GEBRAUCHSANLEITUNG

ORIGINALVERSION

OPERATING MANUAL

MODE D´EMPLOI

MANUAL DE INSTRUCCIONES



ViscoPump II

VISKOSITÄTSMESSGERÄT

VISCOSITY MEASURING UNIT

L'APPAREIL DE MESURE DE LA VISCOSITE

UNIDAD DE MEDICION DE LA VISCOSIDAD

SI Analytics

a xylem brand

Wichtige Hinweise:

Die Gebrauchsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig zu lesen und im Anschluss aufzubewahren. Aus Sicherheitsgründen das Produkt ausschließlich für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Zwecke eingesetzt werden.
Bitte beachten Sie auch die Gebrauchsanleitungen für die eventuell anzuschließenden Geräte/Produkte.

Alle in dieser Gebrauchsanleitung enthaltenen Angaben sind zum Zeitpunkt der Drucklegung gültige Daten.
Es können jedoch von SI Analytics GmbH sowohl aus technischen und kaufmännischen Gründen, als auch aus der Notwendigkeit heraus, gesetzliche Bestimmungen der verschiedenen Länder zu berücksichtigen, Ergänzungen an Produkt vorgenommen werden, ohne dass die beschriebenen Eigenschaften beeinflusst werden.

Garantieerklärung:

Wir übernehmen für das bezeichnete Gerät eine Garantie auf Fabrikationsfehler, die sich innerhalb von zwei Jahren ab dem Kaufdatum herausstellen. Der Garantieanspruch erstreckt sich auf die Wiederherstellung der Funktionsbereitschaft, nicht jedoch auf die Geltendmachung weitergehender Schadensersatzansprüche. Bei unsachgemäßer Behandlung oder bei unzulässiger Öffnung des Geräts erlischt der Garantieanspruch. Von der Garantie ausgeschlossen sind Verschleißteile.

Zur Feststellung der Garantiepflicht bitten wir Sie, uns das Gerät und den Kaufbeleg mit Kaufdatum frachtfrei bzw. portofrei einzusenden.

Important notes:

The operating instructions is an important part of the device. Please read the operating instructions before the first use and keep them carefully. For safety reasons the product may only be used for the purposes described in these present operating instructions.
Please also observe the operating instructions for the units/products to be connected.

All specifications in this instruction manual are guidance values which are valid at the time of printing. However, for technical or commercial reasons or in the necessity to comply with the statuary stipulations of various countries, SI Analytics GmbH may perform additions to the product without changing the described properties.

Guarantee:

We provide guarantee for the device described for two years from the date of purchase. This guarantee covers manufacturing faults being discovered within the mentioned period of two years. Claim under guarantee covers only the restoration of functionality, not any further claim for damages or financial loss. Improper handling/use or illegitimate opening of the device results in loss of the guarantee rights.
The guarantee does not cover wear parts.

To ascertain the guarantee liability, please return the instrument and proof of purchase together with the date of purchase freight paid or prepaid

Instructions importantes:

Le mode d'emploi fait une partie importante de l'appareil. S'il vous plaît lire et d'observer attentivement le mode d'emploi avant la première mise en marche et leve dans la connexion. Pour des raisons de sécurité, le produit pourront être utilisés exclusivement pour les usages décrits dans ce présent mode d'emploi. Nous vous prions de respecter également les modes d'emploi pour les appareils/produit à connecter.

Toutes les indications comprises dans ce mode d'emploi sont données à titre indicatif au moment de l'impression. Pour des raisons techniques et/ou commerciales ainsi qu'en raison des dispositions légales existantes dans les différents pays, SI Analytics GmbH se réserve le droit d'effectuer des suppléments concernant le produit qui n'influencent pas les caractéristiques décrits.

Déclaration de garantie:

Nous assumons pour l'appareil désigné une garantie couvrant les vices de fabrication constatés dans les deux ans à compter de la date d'achat. Le recours en garantie porte sur le rétablissement du fonctionnement de l'appareil, à l'exclusion de toute revendication en dédommagement dépassant ce cadre.En cas de traitement incorrect ou d'ouverture illicite de l'appareil, toute revendication au titre de la garantie est exclu. La garantie ne couvre pas les pièces d'usure telles.

Pour justifier de l'obligation de garantie, veuillez retourner l'appareil et le justificatif d'achat dûment daté franco de port ou par envoi postal affranchi.

Notas importantes:

El manual de instrucciones es una parte importante del equipo. Antes de usar el equipo por primera vez, lea las instrucciones cuidadosamente. Consérvelas en un lugar seguro. Por razones de seguridad, el producto solo puede usarse para los fines descritos en el presente manual de instrucciones. También debe consultar los manuales de instrucciones de las unidades o los productos que se conectarán.

Todas las especificaciones en este manual de instrucciones son valores de guía vigentes al momento de la impresión. Sin embargo, por motivos técnicos o comerciales o por disposiciones legales existentes en diversos países, SI Analytics GmbH puede realizar incorporaciones adicionales al producto sin alterar las propiedades descritas.

Garantía:

Proporcionamos una garantía de dos años a partir de la fecha de compra del equipo que aquí se describe. Esta garantía abarca fallas que se presenten dentro del período de dos años mencionado anteriormente. El derecho de garantía comprende únicamente la reposición de las condiciones de funcionamiento del equipo, pero no la demanda por daños o pérdidas financieras. El derecho de garantía pierde su validez ante el manejo o el uso indebido o la apertura inapropiada del equipo. La garantía no cubre piezas de desgaste.

Para poder establecer la obligación de garantía, envíenos el instrumento con el comprobante de compra fechado, y franco de flete o porte pagado.

EG – Konformitätserklärung / EC – Declaration of Conformity
CE – déclaration de conformité / CEE – declaratión de confirmidad

Inhaltsverzeichnis

Version 141118 D

1 Grundlegendes

1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das ViscoPump II Modul ist eine Funktionseinheit, mit deren Hilfe die absolute und relative Viskosität von flüssigen Medien bestimmt wird. Die Bedienung erfolgt ausschließlich mit Hilfe eines speziellen Programmes, das entweder in einem Rechner oder einer dafür ausgelegten Steuereinheit (z.B. im Viskositätsmessgerät AVS®470 vorhanden) ausgeführt wird. Das Modul ist ein integraler Bestandteil eines Viskositätsmessgerätes und wird in das jeweilige Gerät oder die Steuereinheit eingebaut.

1.2 Allgemeine Warn- und Sicherheitshinweise

Die Entwicklung und Produktion des ViscoPump II Moduls erfolgte in einem System, das die Anforderungen der Norm DIN EN ISO 9001 erfüllt. Es ist gemäß DIN VDE 61010, Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Messgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender sämtliche durch ⚠ kenntlich gemachten Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanleitung enthalten sind.

⚠ **Das ViscoPump II Modul steuert den gesamten Messablauf!**
(u.a. Vortemperieren der Proben in den Viskosimetern, Hochpumpen der Flüssigkeit in das Vorratsgefäß der Viskosimeter, Messen der Durchflusszeit etc.)

Wenn das Modul in ein Viskositätsmessgerät AVS®370 oder AVS®470 eingebaut ist, überprüfen Sie nach dem Einschalten, ob der richtige Betriebsmodus, „Saugend“ oder „Drückend“ eingestellt ist (sichtbar an der entsprechenden LED an der Fronttafel des AVS®470, oder im Kontextmenü der Software WinVisco für das Viskositätsmessgerät AVS®370) und stellen Sie dies, wie in den jeweiligen Gebrauchsanleitungen beschrieben, auf den Anwendungsfall ein und verwenden Sie die dafür ausgerichtete Schlauchgarnitur!

⚠ **Das ViscoPump II Modul darf aus sicherheitstechnischen und funktionellen Gründen nur von autorisierten Personen geöffnet werden!**
So dürfen z. B. Arbeiten an der elektrischen Einrichtung nur von ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Bei unbefugtem Eingriff in das Gerät sowie bei fahrlässiger oder vorsätzlicher Beschädigung erlischt die Gewährleistung.

⚠ **Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, ist das Modul aus dem Geräteträger auszubauen und gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme zu sichern!**
(Basisgerät ausschalten, den Stecker des Netzkabels aus der Steckdose ziehen, das Modul entfernen und ggf. gegen eine Ersatzeinheit austauschen, das defekte Modul an den SI Analytics-Kundendienst schicken).

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn

- eine Beschädigung der Verpackung vorliegt,
- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht bestimmungsgemäß funktioniert,
- Flüssigkeit in das Gerät gekommen ist.

⚠ **Das ViscoPump II Modul darf nicht in feuchten Räumen betrieben oder gelagert werden und aus Sicherheitsgründen nur für die in dieser Gebrauchsanleitung beschriebenen Anwendungen eingesetzt werden!**

⚠ **Die einschlägigen Vorschriften (Gefahrstoffverordnung, Chemikaliengesetz und die Vorschriften/Hinweise des Chemikalienhandels) im Umgang mit den verwendeten Stoffen müssen eingehalten werden! Immer Schutzbrille tragen!**

Der Anwender muss sicherstellen, dass alle mit dem Gebrauch des Viskositätsmessgeräts betrauten Personen Sachkundige im Umgang mit den im Umfeld und im Viskositätsmessgerät angewendeten Stoffen sind, oder von sachkundigen Personen beaufsichtigt werden.

⚠ **Beachten Sie die entsprechenden Gebrauchsanleitungen für die anzuschließenden Geräte!**

1.3 Technische Daten Viskositätsmessgerät ViscoPump II

(Stand 1. April 2009)

⚠ **Hinweis**

Die nachfolgenden Daten sind nur gültig, wenn das ViscoPump II Modul in einem zertifizierten Gerät (z.B AVS®370 , AVS®470 , AVS®Pro) eingebaut ist!

CE-Zeichen: CE — EMV - Verträglichkeit nach der Richtlinie 2004/108/EG des Rates; angewandte harmonisierte Norm: EN 61326/1:2006
Niederspannungsrichtlinie nach der Richtlinie 2006/95/EG des Rates, angewandte harmonisierte Norm: EN 61 010, Teil 1

Ursprungsland: Made in Germany

Messparameter: Durchflusszeit in Sekunden [s]

Messwerterfassung: Durchflusszeit: optoelektronische oder thermoresistive Erfassung des Meniskusdurchganges durch die Messebenen der Viskosimeter

Messbereiche:

Viskosität: drückend 0,35...1 800 mm2/s (cSt) bei einer Messtemperatur von ca. 20...25°C
saugend 0,35...5 000 mm2/s (cSt) bei einer Messtemperatur von ca. 20...25°C

Zeit: 0,01 bis 9999,99 sec. Auflösung 0,01 s

Pumpdruck: vollautomatisch gesteuert saugend bis ca. –160 mbar
vollautomatisch gesteuert drückend bis ca. +160 mbar

Messgenauigkeit: Präzision (Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit) DIN 51562, Teil 1

Zeitmessung: ± 0,01 s ± 1 Digit, jedoch nicht genauer als 0,01 %
Die Messunsicherheit bei Bestimmung der absoluten kinematischen Viskosität ist zusätzlich abhängig von der Unsicherheit des Zahlenwertes für die Viskosimeterkonstante und von den Messbedingungen, insbesondere der Messtemperatur.

Datenübertragungsparameter:

Datenschnittstelle: bidirektionelle serielle Schnittstelle nach EIA RS-232-C
Datenformat: 7 Bit-Wortlänge, 1 Stoppbit, 4800 Baud, no parity (Defaultwert)

Anschlüsse

a) geräterückseitig

96 polige VG Leiste zum Anschluss im eingesteckten Zustand in einem Steuergerät inkl. der Spannungsversorgung und 2 seriellen Schnittstellen

Gasaustrittsrohr: Edelstahlrohr, aus dem die von der Rotationspumpe geförderten Gase ausgestoßen bzw. angesaugt werden :

b) frontseitig (anzuschließen an Frontplatte von ViscoPump II Modulen)

Pneumatikanschlüsse: Belüften („Venting“), Ansaugen/Drücken („suction /pressure“) anzuschließen an Viskosimeter.

Überlaufsicherung für Saugleitung VZ 8552

Kapazitiver Sensor:	Rundsteckverbinder DIN 4 polig Schraubverschluss nach DIN 45321

Type VZ 8511 ViscoPump II für optoelektronische Abtastung

Messstativ „AVS®/S“:	Rundsteckverbinder mit Renkverschluss DIN 5 polig für AVS®/S (Messstativ), 5polige DIN Buchse

Type VZ 8512 ViscoPump II für TC-Abtastung

TC-Viskosimeter:	4polige DIN Buchse
Betriebsanzeige:	grüne LED (Spannungsanzeige)
Diverse Zusatzgeräte:	EIA-RS-232-C Schnittstelle mit 9poligem Submin-D
Gehäuse:	Ohne Gehäuse, Einschubmodul
	Abmessungen: ca. 50 x 173 x 140 mm (B x H x T) über alles Gewicht: ca. 0,8 kg Frontblech: 2mm eloxiertes Aluminium
Klima:	Umgebungstemperatur: +10...40°C für Betrieb und Lagerung
	Luftfeuchtigkeit nach EN 61 010, Teil 1: maximale relative Feuchte 80% für Temperaturen bis 31°C, linear abnehmend bis zu 50 % relative Feuchte bei einer Temperatur von 40°C

1.4 Funktionsweise des Gerätes

Das Viskopumpo II Modul führt Messungen der Durchflusszeiten in Kapillarviskosimetern durch.

Aufgrund der zur Verfügung stehenden Kapillarviskosimeter sind im Temperaturbereich von 20 ... 25°C Viskositätsmessungen von 0,35 bis ca. 5 000 mm^2/s (cSt) möglich.

Das ViscoPump II Modul ist in zwei Versionen erhältlich. Der Anschluss von TC-Viskosimetern an dem Modul ViscoPump II VZ 8512 ermöglicht auch die Messung von schwarzen und undurchsichtigen Flüssigkeiten. Alternativ können in Verbindung mit dem lichtoptischen Modul ViscoPump II VZ 8511 Viskosimeter zur Meniskusabtastung mit Lichtschranken mit dem Messstativ, z. B. AVS®/S, eingesetzt werden.

Die Zeiterfassung reicht bis 9999,99 s mit einer Auflösung von 0,01 s.
Die gemessenen Zeiten werden mittels serieller Datenübertragung an die jeweilige Steuereinheit übermittelt.

Vor der eigentlichen Messung wird die Messflüssigkeit im Kapillarviskosimeter durch zwei Messebenen N2 und N1 hochgesaugt, die je nach Viskosimeter als Lichtschranken oder als Thermistorsensoren ausgebildet sind (siehe 1.6, Abb. 1 und 2).

Durch den Programmablauf ist gewährleistet, dass sich bei Ubbelohde-Viskosimetern das hängende Kugelniveau ausbildet, bevor die Messung beginnt.

1.5 Kapillarviskosimetrie

Die Kapillarviskosimetrie ist die genaueste Methode zur Bestimmung der Viskosität von Flüssigkeiten mit newtonschem Fließverhalten. Der eigentliche Messvorgang ist eine Zeitmessung. Gemessen wird die Zeit, die eine definierte Flüssigkeitsmenge benötigt, um eine Kapillare mit definierter Weite und Länge zu durchfließen. Konventionell wird dieser Vorgang mit dem menschlichen Auge erfasst und die Durchflusszeit manuell mit einer Stoppuhr gemessen.

Beim ViscoPump II Modul wird - wie bei allen Viskositätsmessgeräten der SI Analytics GmbH - der Flüssigkeitsmeniskus in den Messebenen optoelektronisch mittels Lichtschranken oder thermoresistiv mittels Thermistoren erfasst.

1.6 Messprinzipien

a) Optoelektronische Abtastung des Flüssigkeitsmeniskus

Zur optoelektronischen Abtastung ist der Einsatz eines Messstatives AVS®/S (emataliertes Aluminium) oder AVS®/SK (PVDF/Edelstahl) erforderlich. Diese Präzisionsgeräte gewährleisten jederzeit die hohe Genauigkeit des Messprinzips der Kapillarviskosimetrie, auch wenn man Messstativ und Viskosimeter austauscht. Das im oberen Teil des Messstativs in LEDs erzeugte Licht im nahen Infrarotbereich wird mittels eines Lichtleiterkabels aus Glasfasern in die Messebenen geführt. Das Licht durchstrahlt das Viskosimeter und erreicht auf der Gegenseite wiederum ein Lichtleiterkabel, welches das Licht zu einem Empfänger im Oberteil des Messstativs leitet. Beim Durchlaufen des Flüssigkeitsmeniskus durch die Messebene wird der Lichtstrahl durch die Linsenwirkung des Meniskus kurzzeitig verdunkelt und danach kurzzeitig verstärkt. Dadurch entsteht ein exakt auswertbares Messsignal.

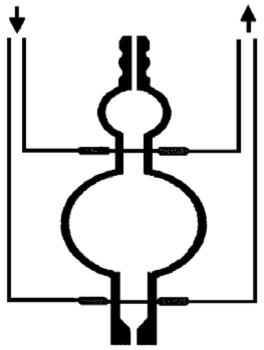


Abb. 1 Viskosimeter zur optoelektronischen Messung

b) Viskosimeter mit Thermistorsensoren (TC-Viskosimeter)

Bei TC-Viskosimetern sind in Höhe der Messebenen glasummantelte Thermistoren als Sensoren eingeschmolzen. Beim Durchlaufen des Meniskus durch die Messebene wird die Wärmebilanz am Thermistor aufgrund der unterschiedlichen Wärmeleitfähigkeit von Luft und Flüssigkeit verändert. Diese Signaländerung wird in der ViscopumpII VZ8512 für TC-Viskosimeter zur Messung der Durchlaufzeit ausgewertet. Die Thermistoren der TC-Viskosimeter sind hermetisch dicht in den Glasmantel des Viskosimeters eingeschmolzen, so dass die Viskosimeter im Inneren chemisch resistent sind gegen alle Arten von Stoffen mit wenigen Ausnahmen wie Laugen, Flusssäure oder heißer konzentrierter Phosphorsäure.

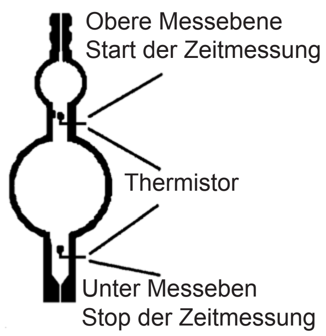


Abb. 2 Viskosimeter zur thermoresistiven Messung

2 Inbetriebnahme

2.1 Das Auspacken

Das ViscoPump II Modul wird in einer schaumstoffgeschützten Faltverpackung geliefert. Entnehmen Sie das Modul dieser Verpackung und achten Sie darauf, dass alle Bestandteile, die auf der Packliste aufgeführt werden vorhanden sind.

2.2 Der Ein und Ausbau des Moduls

2.2.1 Einbau

⚠ **Warnung**

Schalten Sie das Basis/Steuergerät aus! Ziehen Sie vor dem Einbau oder Wechseln der Funktionseinheit immer zuerst den Netzstecker aus der Steckdose!

Der Einbau des ViscoPump II Modules erfolgt durch Einschieben in den vorgesehenen Steckplatz. Dabei ist darauf zu achten, dass sowohl die Leiterplatte, als auch die metallene Abschirmungsplatte korrekt in die entsprechenden Gleitschienen eingeführt werden und danach die Steckerleiste einrastet. Wenn dieser Vorgang abgeschlossen wurde, werden die Frontplattenschrauben festgedreht. Damit ist der Einbau abgeschlossen.

⚠ **Achtung**

Das Modul ViscoPump II steuert den gesamten Messablauf, u.a. Vortemperieren der Proben in den Viskosimetern, Hochpumpen der Flüssigkeit in das Vorratsgefäß der Viskosimeter, Messen der Durchflusszeit etc.!

Wenn das Modul in ein Viskositätsmessgerät AVS®370 oder AVS®470 eingebaut ist, überprüfen Sie nach dem Einschalten, ob der richtige Betriebsmodus, „Saugend“ oder „Drückend“ eingestellt ist, sichtbar an der entsprechenden LED an der Fronttafel des AVS®470, oder im Kontextmenü der Software WinVisco für das Viskositätsmessgerät AVS®370 und stellen Sie dies, wie in den jeweiligen Gebrauchsanleitungen beschrieben, auf den Anwendungsfall ein und verwenden Sie die dafür ausgerichtete Schlauchgarnitur!

2.2.2 Ausbau/Wechsel

Zum Ausbau bzw. Wechseln des Moduls ViscoPump II verfahren Sie folgendermaßen:

- Nehmen Sie die pneumatischen und elektrischen Verbindungen von der Frontplatte des zu wechselnden Moduls ViscoPump II ab.
- Lösen Sie die Schrauben an den Ecken der Frontplatte.
- Hebeln Sie das Modul ViscoPump II mit dem oberen und unteren Einschubgriff aus seiner rückwärtigen Steckverbindung heraus.
- Ziehen Sie das Modul ViscoPump II aus dem Baugruppenträger des Basisgerätes.
- Nach dem Einschieben des neuen Moduls ViscoPump II sichern Sie dieses wieder mit den Frontplattenschrauben. Stellen Sie die elektrischen und pneumatischen Verbindungen wieder her.

2.3 Anschlussmöglichkeiten

2.3.1 Einsetzbare Viskosimetertypen, Gestelle und Messstative

Viskosimeter Typ	Gestell Typ-Nr.	Messstativ Typ	
Ubbelohde (DIN)			
532…	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
530…			
501…			
541…			
Ubbelohde (ASTM)			
525…	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
526…			
527…			
545…			
Mikro-Ubbelohde			
536…	053 92	AVS®/SAVS®/SK	
537…			
538…			
Ubbelohde für Verdünnungsreihen			
531…	----	AVS®/SK-V	
Cannon-Fenske-Routine			
513…	----	AVS®/SK-CF	
520…			
Mikro-Ostwald			
517…	053 97	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (TC)			
567…	053 93	----	
568…			
569			
562…			
563…			
564…			
Mikro-Ubbelohde (TC)			
572…	053 93	----	
573…			
574…			

2.3.2 Einsetzbare Schlauchkombinationen

Schlauchkombination Typ-Nr.	Beschreibung	Applikation
VZ 5505	Schlauchgarnitur aus Silikon, drückend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig), sowie Cannon-Fenske- und Ostwald-Viskosimeter	Standard, jedoch zu beachten: bei Fehlfunktion kann Probe aus Kapillarrohr austreten
VZ 5505 + VZ 8526	Schlauchgarnitur aus Silikon, saugend, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig)	Standard, sicherer als drückender Betrieb, da Probe nicht aus Kapillarrohr austreten kann. Ungeeignet für leicht flüchtige Proben.
VZ 8523	PTFE Schlauchgarnitur, saugend, für Ubbelohde Viskosimeter (3-schenklig)	Für aggressive Proben, die Silikon angreifen, z.B. Schwefelsäure. Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass AVS®370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht. Alle Schlauchsets für saugenden Betrieb lassen sich mit Absaugset und Probeneinfüllset kombinieren.
VZ 8524	Schlauchgarnitur aus PTFE, saugend, mit Natronkalkfilter VZ 7215, für Ubbelohde-Viskosimeter (3-schenklig)	Für aggressive Proben, deren Dämpfe im Natronkalkfilter absobiert werden, zum Schutz der ViscoPump. Anstelle von Natronkalkfilter VZ 7215 kann je nach Probe auch ein Aktivkohlefilter VZ 7216 verwendet werden. Die Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass AVS®370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht.
VZ 8530	Schlauchgarnitur aus PTFE, saugend, mit Natronkalkfilter VZ 7215, für Ubbelohde-Viskosimeter (4-schenklig)	Für Ubbelohde-Viskosimeter mit zusätzlichem 4. Rohr für Befüllung und Reinigung. Die Schlauchlängen sind dafür ausgelegt, dass AVS®370 auf Träger-Konsole VZ 8571 steht.
VZ 5606	Für TC-Viskosimeter (3- und 4-schenklig) mit Schraubanschlüssen: Schlauchgarnitur aus Silikon mit Anschlusskabel. Für drückenden Betrieb	Für TC-Viskosimeter (3- und 4-schenklig). Typische Anwendung ist die Messungen von Ölen.

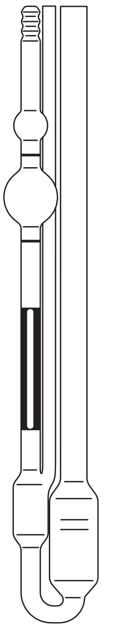
⚠ **Hinweis**

Die zu verwendenden Schlauchkombinationen sind entsprechend der geforderten Applikation zu wählen.

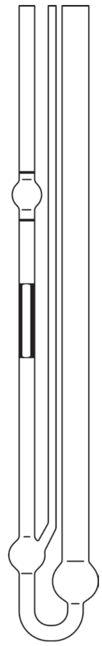
⚠ **Hinweis**

Bei Einsatz von Viskosimetern mit TC-Sensoren ist die Zündtemperatur der Messmedien zu beachten:

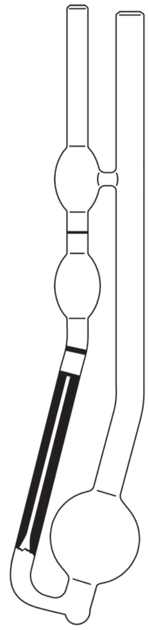
- **Sie muss größer als 250°C sein.**



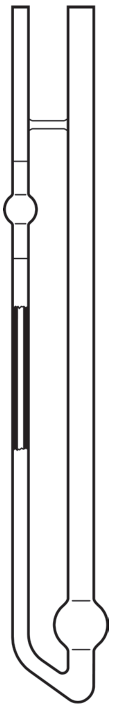
DIN-Ubbelohde-Viskosimeter



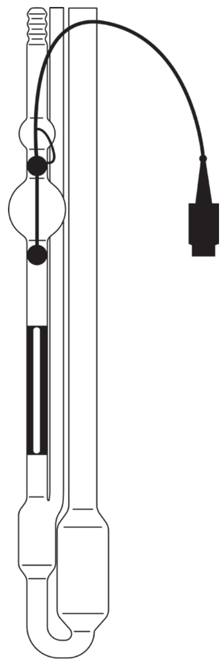
Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter



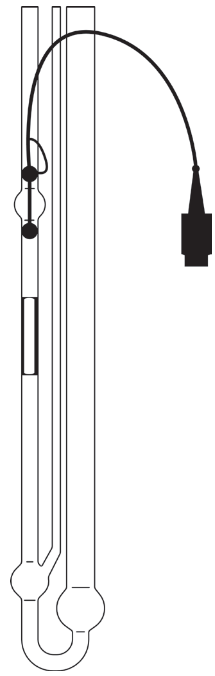
Canon-Fenske-Routine-
Viskosimeter



Mikro-Ostwald-Viskosimeter



Ubbelohde-Viskosimeter
mit TC-Sensoren



Mikro-Ubbelohde-
Viskosimeter
mit TC-Sensoren

Abb. 3 Einsetzbare Viskosimetertypen

2.4 Anschluss der Viskosimeter und anderer Geräte

Im Modul ViscoPump II sind unterschiedlichsten Viskosimeter-Typen einsetzbar:
DIN-, ASTM-, Ubbelohde und Mikro-Ubbelohde-Viskosimeter sowie Cannon-Fenske-Routine-, Mikro TC- und Mikro-Ostwald-Viskosimeter.

Alle Viskosimeter von SI Analytics entsprechen dank sorgfältiger Fertigung und Verfahrensweise in der Qualitätssicherung höchsten Genauigkeitsanforderungen.

Die Viskosimeter-Konstante K wird durch Kalibrierung jedes Glas-Kapillarviskosimeters individuell ermittelt. Durch den Einsatz hochwertiger Mess- und Prüfgeräte sowie die Rückführung auf nationale Messnormale garantiert SI Analytics eine präzise reproduzierbare Kalibrierung. Für Ubbelohde-Viskosimeter mit gleicher Konstante sind jeweils dieselben Korrektionssekunden (Hagenbach-Korrektion) gültig.

⚠ **Hinweis**

An das Modul ViscoPump II können verschiedene andere Geräte angeschlossen bzw. damit betrieben werden (z.B. Absorptionsfallen, Überlaufsicherungen etc). Je nach Einsatzgebiet wird deren Verwendung dringend empfohlen (siehe nachfolgende Punkte).

2.4.1 TC-Viskosimeter mit Thermistor-Sensoren

Das Viskosimeter wird befüllt (ca. 18 - 20 ml) und in das Thermostatenbad eingesetzt.

Das Modul ViscoPump II Type VZ 8512 und das TC-Viskosimeter werden mit der entsprechend beigefügten Schlauch-Kabel-Kombination verbunden. Dazu wird das Viskosimeter zuerst in das Viskosimetergestell montiert und danach in die jeweilige Thermostatenaufnahme eingebracht. Dann werden die Vierfachstecker des Kabels mit dem Viskosimeter und dem Modul ViscoPump II verbunden (erst stecken, dann schrauben). Die Schraubverbindungen werden entsprechend der an Schläuchen und Gestell angebrachten Zahlen angeschlossen. Für den drückenden Betrieb bleibt dabei das Kapillar-Rohr und für den saugenden Betrieb das Befüll-Rohr offen. Die pneumatischen Schraubanschlüsse (Rot = Saugen, Schwarz = Belüften) werden farbrichtig mit den Anschlüssen vom Modul ViscoPump II Type VZ 8512 für TC Viskosimeter verbunden.

2.4.2 Viskosimeter mit Lichtschrankenabtastung

Das Modul ViscoPump II Type VZ 8511 für optoelektronische Abtastung und das Messstativ werden mit der Schlauch-Kabel-Kombination elektrisch und pneumatisch verbunden. Die Stecker werden durch Drehen der Überwurfhülsen mit den Buchsen fest verbunden. Die pneumatischen Schraubanschlüsse (Rot = Saugen, Schwarz = Belüften) werden farbrichtig in das Modul ViscoPump II Type VZ 8511 eingeschraubt. Das ausgewählte Kapillar-Viskosimeter wird nach Abb. 4 in das Fixiergestell eingeführt und befüllt. Das Fixiergestell mit Viskosimeter wird in das Messstativ eingeführt (die Aussparung am Bodenblech muss nach vorne zeigen). Die Aussparung rastet in die dafür vorgesehene Nase ein. Mit leichtem Druck gegen das Fixiergestell lässt man das Viskosimeter in die Haltefeder am Messstativ einrasten.

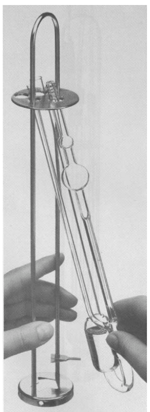


Abb. 4 Einführen bzw. Austauschen eines Viskosimeters mit Lichtschrankenabtastung in ein Fixiergestell

2.4.3 Anschluss Absorptionsfallen VZ 7215

Im Modus Saugen (Vakuum) können flüchtige Bestandteile in das Modul ViscoPump II gelangen. Problematisch ist dies insbesondere für korrosive Lösemittel wie Ameisensäure oder Dichloressigsäure.

⚠ **Achtung**

Für diese Fälle muss eine Schlauchgarnitur „saugend" VZ 8524 verwendet werden, die Absorptions-fallen VZ 7215 und passende Anschlussschläuche beinhaltet.

In diesen Absorptionsfallen wird Natronkalk als Absorptionsmittel eingesetzt. Die Absorptionsfallen, die das Eindringen von Schadstoffen in die Pneumatikeinrichtungen der ViscoPump verhindern, sind turnusmäßig zu überprüfen. Bei der Verwendung des Absorber-Materials Natronkalk bei sauren Lösemitteln ist täglich der Farbzustand des Indikators zu überprüfen. Spätestens wenn dieser in der Hälfte des Absorber-Materials nach BLAU umgeschlagen ist, muss das Material aus Sicherheitsgründen gewechselt werden.

⚠ **Achtung**

Wenn der Farbumschlag längere Zeit nicht beobachtet wird, kann es bei Übersättigung des Materials durch Säure zu einer Entfärbung kommen, die dann als „normal" erscheint und nach einer unbestimmten Zeit mit Sicherheit zur Zerstörung der Pneumatik führt!

Dies fällt ausdrücklich nicht unter die Gewährleistung!

Für nicht-korrosive Lösungsmittel und Öle, die flüchtige Bestandteile enthalten, sind Absorptionsfallen mit Aktivkohlefüllung erhältlich. Bei der Verwendung von Aktivkohle als Absorbermaterial sollte je nach Belastungsgrad, der durch die Flüchtigkeit der Materialien bedingt wird, die Füllung monatlich gewechselt werden.

2.4.4 Anschluss Überlaufsicherung VZ 8552

Ein Anschluss der optionalen Überlaufsicherung VZ 8552 wird im saugenden Betrieb des Moduls ViscoPump II dringend empfohlen. Durch Anschluss der Überlaufsicherung VZ 8552 (kapazitiver Sensor für die Sicherheitsflasche) wird eine Verunreinigung des Moduls ViscoPump II durch Überpumpen im Saugmodus verhindert.

Der kapazitive Sensor wird in die Halterung für die Sicherheitsflasche eingesetzt.

Bei Einsatz des Moduls ViscoPump II VZ 8511 (Meniskusabtastung mit Lichtschranken) wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Messstativ, z.B. AVS®/S befestigt.

Bei Einsatz des Moduls ViscoPump II VZ 8512 (thermoresistive Messung), wird die Halterung für die Sicherheitsflasche am Viskosimeterhalter für TC-Viskosimeter VZ 5932 befestigt.

Sollte Flüssigkeit in das Sicherheitsgefäß überpumpt worden sein, dann löst der Sicherheitssensor eine Warnung und das Anhalten der Messung aus. Nach Entleeren des Sicherheitsgefäßes erlischt am kapazitiven Sensor die seitlich angeordnete LED. Die Messungen können fortgeführt werden. Der elektrische Anschluss der Überlaufsicherung VZ 8552 erfolgt mittels DIN Stecker frontseitig an dem jeweiligen Modul der ViscoPump II.

⚠ **Hinweis**

Die Empfindlichkeit des kapazitiven Sensors muss auf das verwendete Medium eingestellt werden. Dazu wird mittels beiliegendem Schraubendreher die seitliche Stellschraube so justiert, dass der kapazitive Sensor im eingebauten Zustand (ohne Messmedium) gerade noch nicht anspricht **(LED ist an).**

⚠ **Warnung**

Schalten Sie immer erst das Basis-/ Steuergerät aus!

Ziehen Sie vor dem Wechseln einer Funktionseinheit unbedingt den Netzstecker aus der Steckdose!

Vorsicht: Abtropfende Flüssigkeit kann für den Benutzer gefährlich sein!

2.5 Fehlerbehebung

Prüfen, ob das Basisgerät eingeschaltet ist.

Fehler	Fehlerbehebung
Luftblasen im Viskosimeter	• Befüllmenge ausreichend? Prüfen und gegebenenfalls Viskosimeter neu befüllen. • Viskosimeter richtig angeschlossen? – für drückenden Betrieb prüfen, ob Befüllrohr angeschlossen ist und gegebenenfalls richtig anschließen. – für saugenden Betrieb prüfen, ob Kapillarrohr angeschlossen ist und gegebenenfalls richtig anschließen. – prüfen, ob Belüftungsanschluß dicht angeschlossen ist und gegebenenfalls Verschraubung nachziehen.
Überpumpen von Messmedium in das Thermostatenbad bzw. in das Sicherheitsfläschchen	• Wurde die Verschlauchung richtig angeschlossen? – für drückenden Betrieb ? – für saugenden Betrieb ? **Bei Einsatz von AVS-Messstativen** • Position von Gestell im Stativ prüfen • Elektrische Verbindung von Messstativ zu Modul ViscoPump Typ II prüfen • Leuchtet die grüne LED am Messstativ? **Bei Einsatz von TC-Viskosimetern:** • Wurde das Viskosimeter richtig angeschlossen?

3 Datenübertragung

3.1 RS-232-C-Schnittstellen

Das ViscoPump II Modul besitzt drei RS-232-C-Schnittstellen.

Die Schnittstellen auf dem internen Datenbus (96 polige VG-Leiste) dienen zur Kommunikation mit dem jeweiligen Steuergerät oder Rechner. Die Schnittstelle auf der Fronttafel dient zum Anschluss optioneller Geräte, wie Thermostaten, usw.

3.2 Schnittstellen-Konfiguration

Die Parameter der internen Schnittstellen sind nicht veränderbar. Alle Übertragungs-Parameter sind wie folgt fest eingestellt:

Parity:	None
Stoppbits:	1
Datenbits:	7

Die Übertragungs-Parameter der RS-232-C Schnittstelle auf der Fronttafel sind nur software-mässig veränderbar. Die Einstellung erfolgt über das jeweilig verwendete Programm bzw. die Software des steuernden Gerätes. Wie die jeweiligen Einstellungen vorzunehmen sind, entnehmen Sie der Gebrauchsanleitung des betreffenden Gerätes oder des verwendeten Programmes.

Es ist wichtig, dass alle anderen anzuschließenden Geräte die gleichen Parametereinstellungen aufweisen.

Die Einstellmöglichkeiten sind:

RS-Parameter

Baud:	**Bit:**	**Stopp:**	**Parity:**
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

4 Wartung und Pflege des Messgerätes und der Viskosimeter

Zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit sind Kontroll- und Wartungsarbeiten durchzuführen.

Die Wartungs- bzw. Servicearbeiten sind:

- Sichtkontrolle
- Schnittstellenfunktionen, ViscoPump II und Spülbüretten.
- Überprüfung der elektrischen Kontakte, (Vierteljahrlich, wenn das Viskositätsmessgerät in Räumen zum Einsatz kommt, in denen korrosive Dämpfe auftreten).

Wartungsintervalle

Normalbetrieb	die Arbeiten in Abständen von höchstens 6 Monaten durchführen
Bei besonderer Beanspruchung	die Arbeiten in Abständen von ca. 4 Wochen durchführen
Bei Störungen,Fehlern, Defekten	die Arbeiten sind unverzüglich durchzuführen

4.1 Durchzuführende Wartungsarbeiten

- Überprüfen der Schläuche, Verschraubungen auf sichtbare Schäden, auf Verschmutzung und auf Undichtigkeiten.
- Überprüfen der elektrischen Steckkontakte auf Korrosion und mechanische Beschädigung (am Viskositätsmessgerät und an den Kabeln).
- Das Gehäuse des Viskositätsmessgerätes kann von außen ebenfalls mit einem Lappen mit Haushaltsreinigungsmitteln gereinigt werden. Die Unter- und die Rückseite müssen trocken behandelt werden. Auf keinen Fall darf Flüssigkeit in das Innere des Unterteils eindringen.
- Defekte Teile müssen repariert oder durch neue Teile ersetzt werden.
  Defekte Glasteile müssen grundsätzlich erneuert werden.

4.2 Wartung und Pflege der Absorberfläschchen VZ 7215

Die Absorbtionsfallen, die das Eindringen von Schadstoffen in die Pneumatikeinrichtungen der ViscoPump verhindern, sind turnusmässig zu überprüfen.

⚠ **Achtung**

Bei Fehlanschluss funktionieren die Messungen nicht. Es besteht die Gefahr, dass Probe aus dem Viskosimeter austritt oder in die ViscoPump II gesaugt wird.

⚠ **Achtung**

Bei der Verwendung von **Natronkalk als Absorbermaterial** bei sauren Lösemitteln ist täglich der Farbzustand des Indikators zu überprüfen.

- Wenn dieser in der Hälfte des Absorber-Materials nach BLAU umgeschlagen ist , muss das Material spätestens gewechselt werden.
- Wenn der Farbumschlag längere Zeit nicht beobachtet wird, kann es bei Übersättigung des Materials durch Säure zu einer Entfärbung kommen, die dann als "normal" erscheint und nach einer unbestimmten Zeit mit Sicherheit zur Zerstörung der Pneumatik führt!

Dies fällt ausdrücklich nicht unter die Gewährleistung!

⚠ **Hinweis**

Bei der Verwendung von **Aktivkohle als Absorbermaterial** (z.B. bei Lösemitteln oder gebrauchten Mineralölen) sollte je nach Belastungsgrad, der durch die Flüchtigkeit der Materialien bedingt wird, die Füllung monatlich gewechselt werden.

4.3 Benutzungspausen

Wenn die Kapillarviskosimeter über einen längeren Zeitraum nicht benutzt werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen, entfernt werden. Wenn die Flüssigkeit im System belassen wird, muss damit gerechnet werden, dass Veränderungen eintreten und die verwendeten Lösungen im Lauf der Zeit das Glas angreifen, insbesondere die Kapillare.

⚠ **Achtung**

Reinigung: Reinigungsmittel sollten auf die vorhergehenden Proben bzw. Verunreinigungen abgestimmt sein. In vielen Fällen sind wässrige Reinigungsmittel (Glasreiniger, Detergentien) oder organische Lösungsmittel (z.B. Aceton oder Kohlenwasserstoffe) ausreichend.

⚠ **Vorsicht**

Stark oxidierende Reinigungsmittel wie Chromschwefelsäure dürfen aus Sicherheits- und Umweltschutzgründen nur von unterwiesenem Personal eingesetzt und müssen geeignet entsorgt werden - die gültigen Richtlinien zum Umgang mit Gefahrstoffen sind hierbei zu beachten.

⚠ **Hinweis**

Im letzten Spülgang sollte das Viskosimeter mit einem geeigneten Lösemittel mit niedrigem Siedepunkt (z.B. Aceton) gespült und durch einen Luftstrom getrocknet werden, der vorzugsweise durch Unterdruck (z.B. Wasserstrahlpumpe) erzeugt wird. Durch diese Behandlung wird das Viskosimeter trocken und staubfrei und ist somit einsetzbar für manuelle und automatische Messungen.

4.4 Reproduzierbarkeit von Ergebnissen

Die Messergebnisse oder Analysenergebnisse hängen von vielen Faktoren ab. Überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen die Messergebnisse oder Analysenergebnisse auf Plausibilität und führen Sie entsprechende Zuverlässigkeitstests durch. Beachten Sie hierzu die üblichen Validierungsverfahren und insbesondere das Kapitel „Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen".

4.5 Viskosimeter innerhalb von Qualitätssicherungssystemen

Empfehlungen für Unternehmen, die ein Qualitätssicherungssystem (QS - System) nach den Normen DIN/ISO 9000 ff bzw. EN 29 000 ff eingeführt haben. In diesem QS - System ist eine Überprüfung der Messmittel vorgesehen. Die Intervalle und die geforderte Genauigkeit können von jedem Unternehmen für seine Anforderungen festgelegt werden. Als Richtlinie hierzu dient die Norm DIN/ISO 10 012, Teil 1. Wir empfehlen die Konstanten der Viskosimeter regelmäßig in definierten Intervallen zu überprüfen.

Prüfung der Viskosimeter - Konstanten:

a) Kalibrierung durch Vergleichsmessungen mit Referenz - Messnormalen

Vergleichsmessungen sollten mit einem Viskosimeter (Referenz - Messnormal) durchgeführt werden, das bei der PTB (Physikalisch - Technischen Bundesanstalt) bzw. einem vergleichbaren akkreditierten metrologischen Institut geprüft und mit einer Konstante versehen wurde. Bei dieser Vergleichsmessung werden das zu prüfende Viskosimeter und das PTB-geprüfte Viskosimeter gleichzeitig in dasselbe Thermostatenbad eingesetzt. Die verwendete Prüfflüssigkeit, deren Viskosität nicht genau bekannt sein muss, wird in beide Viskosimeter eingefüllt, temperiert und die Durchflusszeit gemessen. Die Berechnung der Konstanten der zu prüfenden Viskosimeter erfolgt nach der Gleichung:

$$K = \frac{K_{PTB} \cdot t_{PTB}}{t}$$

K	Konstante des zu kalibrierenden Viskosimeters,
K_{PTB}	Konstante des bei der PTB geprüften Viskosimeters
t	Durchflusszeit (Hagenbach-Couette korrigiert) des zu kalibrierenden Viskosimeters
t_{PTB}	Durchflusszeit (Hagenbach-Couette korrigiert) des bei der PTB geprüften Viskosimeters

Innerhalb des QS - Systems nach DIN EN ISO 9000 ff ist die Rückführbarkeit der Messmittel auf nationale Messnormale gefordert. Diese Rückführbarkeit kann erzielt werden, indem die Vergleichsviskosimeter (Referenz - Messnormale) in regelmäßigen Abständen bei der PTB geprüft werden. Die Zeitabstände richten sich nach den Festlegungen im QS - System des Anwenders.

b) Kalibrierung des Kapillarviskosimeters mit Normalölen

Bei dieser Kalibrierung dient ein Normalöl von der PTB bzw. einem anderem akkreditierten metrologischen Institut (in Deutschland z.B. DKD) mit bekannter Viskosität als Referenz - Messnormal. Die Messung erfolgt mittels Durchflussmessung des Normalöls in dem zu überprüfenden Viskosimeter in einem Thermostatenbad, dessen Temperatur exakt der Prüftemperatur der PTB bzw. DKD entsprechen muss. Auf die Richtigkeit der Temperatur ist in diesem Fall größter Wert zu legen. Im Falle einer Temperatur-Abweichung ergibt sich für das Viskosimeter eine fehlerhafte Konstante. Eine Temperaturabweichung von z.B. 0,01 °C verursacht je nach Kalibrieröl bereits einen Messfehler von bis zu 0,1 %. Eine "Einkalibrierung" der abweichenden Temperatur in die Viskosimeter - Konstante ist nicht zulässig.

c) Prüfung durch SI Analytics GmbH mit Qualitäts-Zertifikat nach DIN 55 350-18, 4.2.2

Die Prüfung bei der SI Analytics GmbH erfolgt durch Vergleichsmessungen mit Viskosimetern als Referenz -Messnormale, die bei der PTB geprüft wurden (entspricht Punkt 1).

⚠ **Hinweis zur Stabilität der Viskosimeter - Konstanten**

Jede Prüfung (auch mit Zertifikat) kann die messtechnische Richtigkeit nur für einen zeitlich begrenzten Zeitraum garantieren. Die Konstanten von Viskosimetern aus Borosilicatglas DURAN®, können jedoch für längere Zeit unverändert sein, wenn die Viskosimeter von verändernden Einflüssen ferngehalten werden. Besonders starke Veränderungen sind z. B. bei der Verwendung von Flüssigkeiten zu erwarten, die Glas angreifen oder aber bei glasbläserischen Reparaturen (auch bei scheinbar geringfügigen).

Auch Flüssigkeiten, deren Bestandteile an der Glaswand anhaften, verursachen Fehler. In solchen Fällen ist eine regelmäßige Reinigung erforderlich, wobei der Glasangriff des Reinigungsmittels wiederum auszuschalten ist.

Aus diesem Grunde empfehlen wir dem Anwender, für alle wichtigen Messungen eine besondere Verfahrensvorschrift zu erstellen und diese Vorschrift in sein QS - Handbuch nach DIN EN ISO 9000 ff einzubinden. In allen Fällen ist der Anwender für die Richtigkeit seiner Mess- und Prüfmittel zuständig und wird durch ein Prüfzertifikat von seiner Qualitätsverantwortung nicht entbunden (vergl. DIN 55 350,Teil 18).

4.6 Lagerung und Transport

Soll das Modul ViscoPump II zwischengelagert oder erneut transportiert werden, bietet die Verwendung der Originalverpackung die beste Voraussetzung für den Schutz der Geräte.
In vielen Fällen ist diese Verpackung jedoch nicht mehr zur Hand, so dass ersatzweise eine gleichwertige Verpackung zusammengestellt werden muss. Das Einschweißen des Gerätes in eine Folie ist dabei vorteilhaft.

Als Lagerort ist ein Raum zu wählen, in dem Temperaturen zwischen + 10 und + 40 °C herrschen und Luftfeuchtigkeitswerte bis zu 70 % (rel) nicht überschritten werden.

Sollen Viskosimeter zwischengelagert oder erneut transportiert werden, müssen die im System enthaltenen Flüssigkeiten, insbesondere aggressive Lösungen entfernt werden.

4.7 Recycling und Entsorgung

Dieses Viskositätsmessgerät und seine Verpackung wurden weitestgehend aus Materialien hergestellt, die umweltschonend entsorgt und einem fachgerechtem Recycling zugeführt werden können.

Wenn Sie Fragen zur Entsorgung haben wenden Sie sich bitte an die SI Analytics GmbH.

Table of Content

Version 141118 US

1 Basics

1.1 Approved/Intended Use

The ViscoPump II module is a functional unit used to determine absolute and relative viscosity of liquid media. The module is controlled exclusively through the use of a special program to be run either on a computer or on a suitable control unit (such as the AVS®470 Viscosity Measuring Unit). The module forms an integral part a viscosity measuring device and is designed for being built into the respective device or controller unit.

1.2 Safety guidelines

The Development and production of the ViscoPump II module is done within a system which meets the requirements laid down in the DIN EN ISO 9001 standard. It was manufactured and tested according to DIN EN 61 010, Part 1, Protective Measures for electronic measurement devices and control devices s and has left the factory in an impeccable condition as concerns safety technology. In order to maintain this condition and to ensure safe operation, the user should observe the notes and warning information which marked by " ⚠ " contained in the present operating instructions.

⚠ **The ViscoPump II modules control the entire measurement process!**
(among other things the temperature pre-adaptation process of the samples in the viscometers, the process of pumping the liquid up into the storage containers of the viscometers, the measurement of the flow times etc.)

If the module is incorporated into an AVS®370 or AVS®470 Viscosity Measuring Unit, please verify after start-up that the proper operating mode is set, i.e. "sucking" or "pressing" action; these operating modes can be seen on the corresponding LED on the front panel of the AVS®470, or in the context menu of the WinVisco software of the AVS®370 Viscosity Measuring Unit, respectively. Please refer to the operating instructions of the device concerned to make the proper setting for the application, and make sure to use the suitable hose set.

⚠ **For reasons of safety, the ViscoPump II modul must be opened by authorised persons only!**
This means, for instance, that work on electrical equipment must only be performed by qualified specialists. In the case of unauthorised intervention in the Visco Pump II modul, as well as in the case of negligently or deliberately caused damage, the warranty will become void.

⚠ **The installed safety units must never be disabled!**

⚠ **If it has to be assumed that safe operation is impossible, the ViscoPump II modul has to be put out of the device and secured against inadvertent putting to operation!**
(In this case please switch the basic unit off, pull plug of the mains cable out of the mains socket, remove the modul and return it to the SI Analytics service department).

Examples for the assumption that a safe operation is no longer possible,

- the package is damaged,
- the unit shows visible damages,
- the unit does not function properly
- liquid has penetrated into the casing.

⚠ **The ViscoPump II modul must not be operated or stored in moist rooms and - for safety reasons - must be used solely for the applications described in this operating manual!**

⚠ **The relevant regulations regarding the handling of the substances used have to be observed (the Decree on Hazardous Matters, the Chemicals Act, and the rules and information of the chemicals trade)! Please wear protective glasses ever!**
It has to be ensured on the side of the user that the persons entrusted with the use of the unit are experts in the handling of substances used in the environment and in the unit or that they are supervised by specialised persons, respectively.

⚠ **Please read the separate operating instructions of the transparent thermostats as well.**

1.3 Technical data AVS® 370

Translation of the legally binding German version (Release 8. July 2014)

⚠ **Note**

The data given below is only valid if the ViscoPump II module is built into a certified device (e.g. AVS®370, AVS®470, AVS®Pro)

CE-sign: CE	EMC compatibility according to the Council Directive: 2004/108/EG; applied harmonized standards: EN 61326-1:2006 Low-voltage directive according to the Council Directive 2006/95/EG applied harmonized standards: EN 61 010, Part 1
Country of origin:	Germany
Measurement parameters:	Flow time in seconds [s]
Capture of measurement value:	Flow time: Optoelectronic or thermo-resistive capture of the meniscus passage through the measurement planes of the viscometers
Measurement ranges:	
Viscosity:	"pressing" action 0.35 … 1.800 mm^2/s (cSt) measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C "sucking" action 0.35 … 5.800 mm^2/s (cSt) measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C
Time:	0.01 to 9999.99s, Resolution 0.01 s
Pumping pressure:	Fully automatically controlled "sucking" action to approx. -160 mbar Fully automatically controlled "pressing" action to approx. +160 mbar
Measurement ranges:	Precision (reproducibility and comparability) in accordance with DIN 51562, Part 1
Time measurement:	± 0.01 s ± 1 digit, but not more accurate than 0.01 % measurement incertainty in the determination of absolute, kinematic viscosity furthermore depends on the incertainty of the numerical value of the viscometer constants and the measurement conditions, especially as concerns themeasurement temperature.
Data transfer parameters:	
Data interface:	bi-direktional serielle interface according to EIA RS-232-C
Data format:	word length 7 bits, 2 stop bits, 4800 baud, no parity
Connections	
a) Back panel	96-channel VG bar for contact making with the module plugged in a controller unit, including voltage supply and 2 serial interfaces
Gas exhaust pipe:	Stainless-steel tube used to expel or suck the gases delivered by the rotary pump

Front panel (to be connected to the front panel of ViscoPump II modules)

Pneumatic connectors:	Pressure/suction venting, to be connected to viscometer.

Overflow guard for VZ 8552 suction line

Capacitive sensor:	Round-plug connector, 4-channel, Screwed cap according to DIN 45321

Type VZ 8511 ViscoPump II for optoelectronic sampling

Measurement stand AVS®/S:	Round-plug connector with bayonet catch, DIN 5 channels for AVS®/S (measurement stand), 5-channel DIN socket

Type VZ 8512ViscoPump II for TC sampling

TC viscometer:	4-channel DIN socket
Operating indicator:	Green LED (voltage indicator)
Various add-on devices:	EIA-RS-232-C interface with 9-channel Submin D plug
Casing:	No casing, module in plug-in design Dimensions: approx. 50 x 173 x 140 mm (WxHxD) overall dimensions Weight: approx. 0.8 kg Front panel: 2 mm anodised aluminium
Ambient conditions:	Ambient temperature: +10 ... +40°C for operation and storage Air humidity according to EN 61 010, Part 1: max. rel. hum. 80% for temperatures up to 31°C, l inearly decreasing down to 50% rel. hum at a temperature of 40°C

1.4 Functioning of the device

The ViscoPump II Modul is used to perform flow-time measurements in capillary viscometers.

The available capillary viscometers enable viscosity measurements 0.35 of approx 5,000 mm²/s (cSt) to be carried out at a measuring temperature of approx. 20 ... 25 °C.

The ViscoPump II Modul can be fitted out in two ways to be used for meniscus sensing. Connecting TC viscometers to the ViscoPump II VZ 8512 module will also enable the measurement of black and opaque liquids. As an alternative option it is possible to use viscometers in combination with the light-optical ViscoPump II VZ 8511 module viscometers for meniscus sensing with the measurement stand, e.g. the AVS®/S.

Time recording extends up to 9999.99 seconds with a resolution of 0.01 s. Serial data transmission is used to transfer the time readings to the respective controller unit.

Prior to the measurement as such, the liquid to be measured is sucked upwards inside the capillary viscometer though two measurement planes (N2 and N1) which are designed as light barriers or thermistor sensors, depending on the viscometer type (fig. 1 and 2).

When using Ubbelohde viscometer, the design of the program ensures that the suspended spherical level will form prior to the start of the measurement.

1.5 Capillary viscometry

Capillary viscometry is the most accurate method for the determination of the viscosity of liquids with a Newtonian flowing behaviour. The measurement as such consists in a time measurement. The time measured is that which a specific quantity of liquid requires to pass through a capillary having a defined width and length. Conventionally, this process is watched with the human eye, and the flow time is measured manually using a stop watch.

In the case of the AVS® 370 Viscosity Measuring Unit, as with all viscometry measuring devices from SI Analytics GmbH, the liquid meniscus is captured on the measurement planes, either in an optoelectronic manner by means of light barriers, or else on a thermo-resistivity basis by thermistors.

1.6 Measurements principles

a) Optoelectronic sensing of the liquid meniscus

The near-infrared light which is generated in LEDs located in the upper section of the measurement stand is conducted through a glass-fibre light-conductor cable onto the measurement planes. The light shines through the viscometer before it arrives at another light-conductor cable located on the opposite side; inside this second cable, the light is conducted to a receiver in the upper section of the measurement stand.

While the liquid meniscus passes through the measurement planes, the lens-like effect of the meniscus causes a short-term darkening of the light beam, followed by a magnification.
This process generates a measurement signal which can be evaluated accurately.

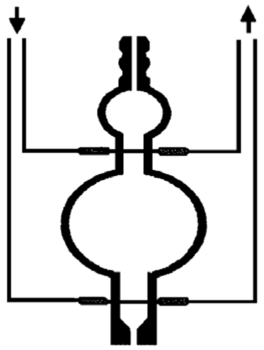


Fig. 1 Viscometer for optoelectronic measurements

b) Viscometer with thermistor sensors (TC viscometer)

In the case of TC viscometers, glass-coated thermistors serving as sensors are molten in on the level of the measurement planes. While the meniscus passes through the measurement planes, the differences in the thermal conductivity properties of air and liquid lead to a change in the heat balance. The thermistors of the TC viscometers are molten hermetically tightly into the glass coating of the viscometer, so that the viscometers located inside are chemically resistant to all kinds of substances other than strong leaches, fluoric solutions, or concentrated hot phosphate solutions.

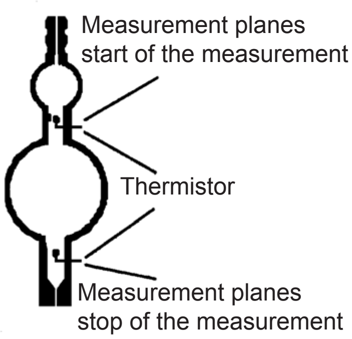


Fig. 2 Viscometer for optoelectronic measurements

2 Initial operation

2.1 Unpacking

The ViscoPump II module is delivered in a folding packaging with a plastic-foam protection. Please take the module out of this packaging and make sure that all items specified on the packing list are present.

2.2 Installation and dismantling of the module

2.2.1 Installation

⚠ **Warning**

Please switch off the basic / controller unit first! Prior to installing or replacing this functional unit, please make sure that the mains plug is pulled off of the mains socket!

The ViscoPump II module is installed by inserting it into the slot provided. In this process, please see that both the printed board and the metal shielding plate are inserted correctly into the corresponding guidance rails, and make sure that the socket bar locks in place. Subsequently, complete the installation by tightening the front-panel screws.

⚠ **Notice**

The ViscoPump II modules control the entire measurement process, among other things the temperature pre-adaptation process of the samples in the viscometers, the process of pumping the liquid up into the storage containers of the viscometers, the measurement of the flow times etc!

If the module is incorporated into an AVS®370 or AVS®470 Viscosity Measuring Unit, please verify after start-up that the proper operating mode is set, i.e. “sucking” or “pressing” action; these operating modes can be seen on the corresponding LED on the front panel of the AVS®470, or in the context menu of the WinVisco software of the AVS®370 Viscosity Measuring Unit, respectively. Please refer to the operating instructions of the device concerned to make the proper setting for the application, and make sure to use the suitable hose set.

2.2.2 Dismantling

To dismantle or replace the ViscoPump II module, please proceed as follows:

- Remove the pneumatic and electrical connections from the front panel of the ViscoPump II module to be replaced.
- Loosen the screws located at the corners of the front panel.
- Use the upper and lower insertion handles to leverage the ViscoPump II module out of its rear-side plug connection.
- Pull the ViscoPump II module out of the AVS 470 Viscosity Measuring Unit.
- After inserting the new ViscoPump II module, please secure it again with the screws of the front panel. Re-establish the electrical and pneumatic connections.

2.3 Connecting the devices

2.3.1 Suitable viscometer types, racks, and measurement stands

Viscometer Type	Rack Type no.	Measurement Type no.	
Ubbelohde (DIN)			
532…	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
530…			
501…			
541…			
Ubbelohde (ASTM)			
525…	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
526…			
527…			
545…			
Micro-Ubbelohde			
536…	053 92	AVS®/SAVS®/SK	
537…			
538…			
Ubbelohde dilute-solution viscometers			
531…	----	AVS®/SK-V	
Cannon-Fenske-routine			
513…	----	AVS®/SK-CF	
520…			
Micro-Ostwald			
517…	053 97	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (TC)			
567…	053 93	----	
568…			
569			
562…			
563…			
564…			
Micro-Ubbelohde (TC)			
572…	053 93	----	
573…			
574…			

2.3.2 Deployable hose combinations

Hose combinations Type no.	Description	Application
VZ 5505	Silicone hose kit, oppressive, for Ubbelohde viscometers (3 legs), and Cannon-Fenske and Ostwald viscometers	Standard, but please observe: the sample can leak from the capillary tube during a malfunction
VZ 5505 + VZ 8526	Silicone hose kit, suctioning, for Ubbelohde viscometers (3 legs)	Standard, safer than oppressive operation, as the sample cannot leak from the capillary tube. Unsuitable for volatile samples.
VZ 8523	PTFE hose set, suction, for Ubbelohde viscometer (3 legs)	For aggressive samples that attack silicone, such as sulphuric acid. Hose lengths are designed to fit the AVS®370 on the support console VZ 8571. All hose sets for suctioning operation can be combined with the suction set and the sample fill set.
VZ 8524	PTFE hose kit, suctioning, with soda lime filter VZ 7215 for Ubbelohde viscometers (3 legs)	For aggressive samples whose vapors are absorbed by soda lime filters to protect the ViscoPump. Depending on the sample, an active carbon filter VZ 7216 can be used instead of the soda lime filter VZ 7215. Hose lengths are designed to fit the AVS®370 on the support console VZ 8571.
VZ 8530	PTFE hose kit, suctioning, with soda lime filter VZ 7215 for Ubbelohde viscometers (4 legs)	For Ubbelohde viscometers with additional 4th pipe for filling and cleaning Hose lengths are designed to fit the AVS®370 on the support console VZ 8571.
VZ 5606	For TC viscometers (3 and 4 legs) with screw connections: Silicone hose fittings with connecting cable. For oppressive operation	For TC viscometers (3 and 4 legs). Typical applications are measurements of oils.

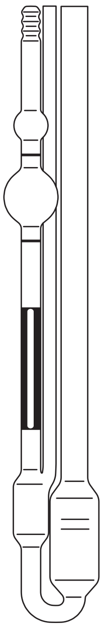
⚠ **Note**

The hose combinations are to be selected on the basis of the required application, e.g. VZ 8521, VZ 8523, and VZ 8524.

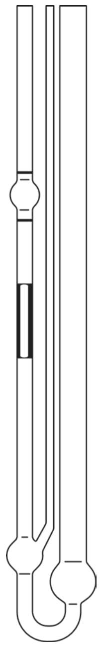
⚠ **Note**

When using Micro Ubbelohde viscometers with TV sensors, the ignition temperature of the media to be measured has to be taken into account:

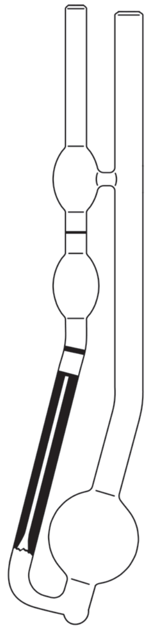
- **It has to be higher than 250 °C.**



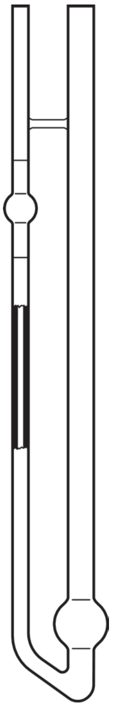
DIN-Ubbelohde-viscometer



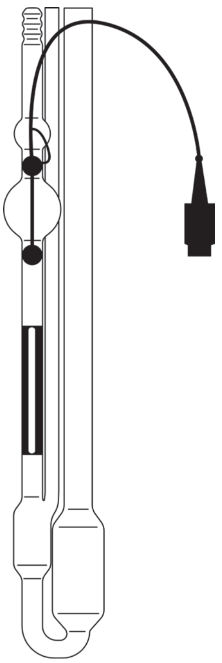
Micro-Ubbelohde-viscometer



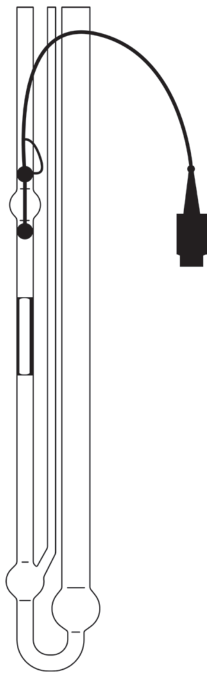
Canon-Fenske-Routine-
viscometer



Micro-Ostwald-viscometer



Ubbelohde-viscometer
with TC sensors



Micro-Ubbelohde-
viscometer
with TC sensors

Fig. 3 Suitable viscometer types

2.4 Connecting the viscometers and other devices

The ViscoPump II modul allows the use of most various viscometer types:
DIN, ASTM, Ubbelohde and Micro Ubbelohde viscometers as well as Cannon-Fenske Routine, Micro TC and Micro Ostwald viscometers.

Owing to careful manufacture and quality-assurance procedures, all viscometers from SI Analytics meet the highest accuracy standards.

The K viscometer constant is determined individually by way of a calibration of each glass capillary viscometer. Owing to the use of high-quality measurement and testing equipment and the application of national standard gauges, SI Analytics guarantees an absolutely precisely reproducible calibration. For Ubbelohde viscometers having the same constant, the same correction seconds (Hagenbach correction) are valid. Gauging by the user is not necessary, since the corrections correspond to the theoretical values as taken from the operating instructions for the viscometers. This statement is true for both Ubbelohde viscometers of normal size as well as for micro viscometers.

Note

It is also possible to connect or control other devices (such as absorption traps, overflow guards etc). Depending on the intended use of the ViscoPump II modul, it may be highly recommendable to connect these devices, please refer to the items below.

2.4.1 TC viscometers with thermistor sensors

Fill the viscometer (approx. 18 - 20 ml), then place it in the thermostat bath.

Connect the ViscoPump II modul VZ 8512 and the TC viscometer using the hose/cable combination which comes with the device. To do so, place the device in the holders, then attach the quadruple plug of the cable to the viscometer and the ViscoPump II module (first plug, then screw); subsequently, make the screwed connections in accordance with the numbers indicated on the hoses and the rack. In the case of “pressing” operation, the capillary tube remains open, for “sucking” operation the filling tube is to be left open. Please observe the colour codes (red = suction, black = venting) when connecting the pneumatic screwed connections to the ViscoPump II module for TC viscometers.

2.4.2 Viscometers using light-barrier sensing

Use the hose/cable combination to make an electrical and pneumatic connection between the ViscoPump II modul VZ 8511 and the measurement stand. The plugs are firmly connected to the sockets by rotating the union sleeve. Please observe the colour codes (red = sucking, black = venting) when screwing the threaded pneumatic connections into the ViscoPump II module. Please insert the selected capillary viscometer into the fixating rack as is shown in fig 4., then fill it. Insert the fixating rack together with the viscometer into the measurement stand (with the cut-out at the bottom sheet pointing forwards). The cut-out will latch into the lug provided. Pressing the viscometer slightly against the fixating rack will latch it into the holding spring located on the measurement stand.

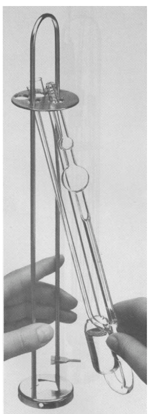


Fig. 4 Inserting or replacing a viscometer with light-barrier sensing

2.4.3 Connection of VZ 7215 absorption traps

In the “sucking” mode (vacuum), volatile components can enter the ViscoPump II module.
This is particularly problematic for corrosive solvents such as formic acid or dichloroacetic acid.

Notice

For these cases, a hose fitting “suctioning” VZ 8524 must be used, which includes the absorption traps VZ 7215 and appropriate connecting hoses.

The absorption traps which prevent contaminations from penetrating into the pneumatic system of the ViscoPump have to be inspected at regular intervals. If sodium lime is used as an absorption agent with acidic solvents, the colour condition of the indicator is to be checked on a daily basis. As soon as this condition has shifted to BLUE in the half of the absorber material, this is the very last moment to replace the material for safety reasons.

Notice

If such a colour shift cannot be observed over an extended period of time, this may be attributable to the fact that an acidic over-saturation of the material has caused a de-colouration; this may then appear as “normal”, but it will definitely result in the destruction of the pneumatic system after some time.

This situation is explicitly excluded from the warranty coverage!

For non-corrosive solvents and oils, which contain volatile constituents, absorption traps with activated carbon filling are available. When using activated carbon as an absorption agent (e.g. with solvents or used mineral oils), a replacement should be made at intervals between 1 and 2 weeks; this depends on the load factor which, in turn, is a function of the volatility of the materials.

2.4.4 Connection of the VZ 8552 overflow guard

We urgently recommend the connection of the VZ 8552 overflow guard (available as an option) for the suction-mode operation of the ViscoPump II module. The connection of the VZ 8552 overflow guard (capacitive sensor for the safety bottle) excludes over-pumping in suction mode (contamination of the ViscoPump II module). The holder on the safety bottle accommodates the capacitive sensor.

When using the ViscoPump II module VZ 8511 (meniscus sensing by light barriers) the holder for the safety bottle is to be attached to the measurement stand, e.g. the AVS®/S.

When using the ViscoPump II module VZ 8512 (thermo-resistive measurement) the holder for the safety bottle is to be attached to the “viscometer gallows” provided for the TC viscometer 5732.

Should any liquid be over-pumped into the safety bottle, the safety sensor will trigger a stop. After emptying the safety bottle, the lateral LED on the capacitive sensor will go out. You may continue with the measurements. The electrical connection of the VZ 8552 overflow guard is made using DIN plugs on the front side of the respective module of the ViscoPump II.

Note

The sensitivity of the capacitive sensor has to be adapted to the medium being used.
To do so, please use the enclosed screw driver to adjust the lateral set screw in such a manner that the capacitive sensor in the built-in condition (i.e. without medium) are just close from responding **(i.e. the LED is on).**

Warning

Make sure that the Basic Measuring Unit is always the first device you switch off!

Prior to replacing any functional unit, please be sure to the mains plug MUST be pulled out of the mains socket.

Caution: Liquid dripping off may be hazardous to the user!

2.5 Trouble shooting

Check whether the Basic Measuring Device is switched on:

Trouble	Trouble shooting
Air bubbles in viscometer	• Is the filling quantity sufficient? Check, fill viscometer if required. • Is the viscometer of properly connected? – in the case of pressing operation, please checked whether the filling tube is connected; if necessary connect properly. – for operation in suction mode, please check whether the capillary tube is connected; if necessary, connect properly. – please check whether the venting port is tightly connected; if necessary re-tighten its screwed connection.
Excessive pumping of measuring medium into the thermostat bath or into the safety bottle:	• Is the viscometer properly connected? – for pressing operation? – for operation in suction mode? **When using AVS measuring tripods:** • check position of the rack within the stand • check the electrical connection from the viscometer to the ViscoPump type II module • Is the green LED on the measuring stand illuminated? **When using TC viskometers:** • Is the viscometer properly connected?

3 Data transfer

3.1 RS-232-C Interfaces

The ViscoPump II modul has three RS-232 C interfaces.

The interfaces on the internal data bus (96-channel VG bar) are used for communication with the respective controller unit or computer. The interface on the front panel serves to connect optional devices such as thermostats etc. The connected are treated as sub-devices of the ViscoPump II module.

3.2 Interface configuration

The interface parameters cannot be changed. All transmission parameters are firmly set to the following values:

Parity:	None
Stoppbits:	1
Datenbits:	7

Changes to the transmission parameters of the RS-232-C interface are only possible on a software basis. Setting is done through the program being used or through the software of the controlling device. Please refer to the operating instructions of the respective device or program being used for a description on how to make the required settings. The parameter settings of the connected peripherals must be identical, otherwise communication via this interface will be impossible.

All other devices to be connected must have the same parameter settings.

The other possible settings include:

RS parameter

baud:	**bit:**	**stopp:**	**parity:**
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

4 Maintenance and care of the device and the viscometers

Maintaining the proper functioning requires certain inspection and maintenance work.

Maintenance and service work includes:

- Visual check
- Interface function, ViscoPump II, and rinsing burettes
- Once per quarter, the electrical contacts have to be inspected for corrosion, if the viscosity measuring unit is used in premises with an occasional occurrence of corrosive matters in their atmosphere.

Maintenance intervals

Normal operation	intervals for carrying out all work is 6 months
Under particular strain	the max. intervals for carrying out all maintenance work are 4 weeks
In case of disturbances	If any disturbance, malfunction, or other defect becomes obvious, the work has to be carried out immediately.

4.1 Maintenance work to be carried out

- Check the hoses, screwed connections for signs of visible damage, contamination, and leaks.
- Check the electrical plug contacts for corrosion and mechanical damage (on the AVS® 370 Viscosit Measuring Unit and on the cables).
- If necessary, the exterior of the casing of the viscosity measuring unit can be cleaned with a piece of cloth soaked with a household cleaning agent.
  The lower and rear sections have to be dry-treated.
- In no case must liquid penetrate into the interior of the lower section.
- Defective parts must be repaired or replaced with new ones.
- Defective glass parts must always be replaced.

4.2 Maintenance and care of the VZ 7215 absorbent bottle

The VZ 7215 absorption traps which prevent contaminations from penetrating into the pneumatic system of the ViscoPump have to be inspected at regular intervals.

Notice

The measurements will not work if there is an incorrect connection. There is a risk of the sample leaking from the viscosimeter or being suctioned into the ViscoPump II.

Notice

If sodium lime is used acidic solvents as an absorption agent, the colour condition of the indicator is to be checked on a daily basis. As soon as this condition has shifted to BLUE in the half of the absorber material, this is the very last moment to replace the material for safety reasons.

If such a colour shift cannot be observed over an extended period of time, this may be attributable to the fact that an acidic over-saturation of the material has caused a de-colouration; this may then appear as “normal”, but it will definitely result in the destruction of the pneumatic system after some time.

This situation is explicitly excluded from the warranty coverage!

Note

When using activated carbon as an absorption agent (e.g. with solvents or used mineral oils), a replacement should be made at intervals between 1 and 2 weeks; this depends on the load factor which, in turn, is a function of the volatility of the materials.

4.3 Periods without operation

If the capillary viscometers are not used over a long period of time, the liquids contained in the system, in particular aggressive solutions, have to be drained. If the liquid is left in the system, one has to reckon that the solutions used will alter in the course of time and attack the glass, in particular the capillaries.

⚠ **Notice**

Cleaning agents should be matched to the previous samples or impurities.

In many cases, an aqueous cleaning agent (glass cleaners, detergents) or organic solvents (such as acetone or hydrocarbons) are sufficient.

⚠ **Caution**

Strong oxidizing cleaning agents such as chromic acid may only be used by trained personnel and must be suitably disposed for safety and environmental reasons - the current guidelines for handling hazardous materials must be observed.

⚠ **Note**

In the last rinse cycle, the viscometer should be rinsed with a suitable solvent with a low boiling point (such as acetone), and dried by an air flow, which is preferably generated by underpressure (for example, water jet pump). The viscometer is dry and dust-free by this treatment and can thus be used for manual and automatic measurements.

4.4 Reproducibility of results

The measurement or analysis results depend on a variety of factors. Please check the plausibility of the measurement results or analysis results at regular intervals, and carry out the required reliability tests. In this regard, please adhere to the usual validation procedures and especially to the “Viscometers within quality assurance systems” chapter.

4.5 Viscometers within quality assurance systems

Recommendations for companies that have introduced a quality assurance system in accordance with the DIN EN ISO 9001 standards. In this quality assurance system, an inspection of the measuring equipment is planned. The intervals and required accuracy can be defined by each company according to its own requirements. The standard DIN/ISO 10 012, Part 1 serves as a guideline in this matter. We recommend regular inspection of the viscometers in defined intervals.

Inspection of the viscometer constants:

a) Calibration using comparative measurements with reference measuring standards

Comparative measurements must be performed with a viscometer (reference measuring standard) which was tested at the PTB (Federal German Physical-Technical Institute) and provided with a constant. During this comparative measurement, the viscometer to be inspected and the PTB - tested viscometer were placed simultaneously in the same thermostat bath. The test liquid tested, the viscosity of which must not be known exactly, is filled into both viscometers, tempered and the flow-through time then measured. The constants of the viscometers to be inspected are then calculated according to the following equation:

$$K = \frac{K_{PTB} \cdot t_{PTB}}{t}$$

K constant of the tested viscometer

K_{PTB} constant of the standard reference viscometer

t low time (HC) of the tested viscometer (corrected by Hagenbach-Couette)

t_{PTB} flow time (HC) of the standard reference viscometer (corrected by Hagenbach-Couette)

Within the quality assurance system in accordance with DIN EN ISO 9001, traceability of the measuring equipment to national measuring standards is demanded. This traceability can be achieved by inspecting the comparative viscometers (reference measuring standards) at regular intervals at the PTB. The time intervals are defined according to the specifications made in the quality assurance system of the user.

b) Calibration of the capillary viscometer with normal oils of the PTB

During this calibration, a normal oil from the PTB with known viscosity is used as a reference measuring standard. The measurement is performed by means of flow-through measurement of the PTB normal oil in the viscometer to be inspected in a temperature bath, the temperature of which must correspond precisely to the test temperature of the PTB. In this case, it is extremely important to make sure that the temperature is absolutely correct. In case of temperature variation, this will always result in a constant for the viscometer that deviates from the constant applied. A temperature variation of 0.01 K, for instance, will result in a measuring error of up to 0.01 %. The calibration of the deviating temperature into the viscometer constant is not permitted.

c) Inspection by SI Analytics with quality certificate in accordance with DIN 55 350-18, 4.2.2

The inspection at SI Analytics GmbH is carried out by means of comparative measurements using viscometers as reference measuring standards that were tested at the PTB (corresponds to Item 1).

⚠ **Note**

General Information on the stability of viscometer constants

Each inspection (even with a certificate) can guarantee the technical measuring direction only for a limited period of time. The constants of viscometers made of the borosilicate glass DURAN®, however, can remain unchanged for long periods of time if the viscometers are kept away from altered influences. Especially extreme changes can be expected, for instance, during the use of liquids that attack glass, in particular hot caustic soda hydrated (NaOH) orduring glass-blowing repairs (even for apparently insignificant repairs).

Liquids whose components adhere to the glass wall also cause errors. In such cases, regular cleaning is required whereby the corrosive action cleaning agent on the glass must be eliminated.

For this reason, we recommend that the user should write up a special processing instructions for all important measurements and include them in his quality assurance manual in accordance with DIN EN ISO 9001. In all cases the user is responsible for the correctness of his measuring and testing equipment and is not released from his responsibility for quality (cp. DIN 55 350, Part 18).

4.6 Storage and transportation

If the AVS® 370 Viscosity Measuring Unit has to be stored over some time, or to be dislocated, using the original packing will be the best protection of the device. However, in many cases this packing will not be available any more, so that one will have to compose an equivalent packaging system. Sealing the device in a foil is recommended.

If viscometers are to be stored temporarily, or transported, all liquids contained in the system, especially aggressive solutions, have to be drained.

If the viscosimeters are to be stored intermediately or transported again, the fluids contained in the system, particularly aggressive solutions, must be removed.

4.7 Recycling und disposal

The present viscosity measuring unit and its packing material were mainly made from materials which can be disposed of and recycled in an environmentally friendly manner.

Should you have any questions regarding disposal, please contact SI Analytics GmbH.

Sommaire

Version 141118 F

1 Bases

1.1 Utilisation conforme

Le module ViscoPump II est une unité fonctionnelle avec laquelle il est possible de déterminer la viscosité absolue et relative de liquides. Sa commande est réalisée exclusivement par le biais d'un programme spécial à exécuter sur un ordinateur ou sur une unité de commande adaptée (comme l'appareil de mesure de la viscosité AVS®470). Le module fait partie intégrante de l'appareil de mesure de la viscosité et est conçu pour être intégré dans l'appareil correspondant ou dans l'unité de commande.

1.2 Notes d'avertissement et de sécurité et de sécurité

La conception et la production du module ViscoPump II sont effectuées dans un système respectant les exigences de la norme DIN EN ISO 9001. Il a été construit et contrôlé conformément à la norme EN 61 010 -1, partie 1, mesures de protection pour des appareils de mesure électroniques, et a quitté l'usine dans un état impeccable sur le plan de la sécurité technique. Pour conserver cet état et pour assurer un service sans danger, il appartiendra à l'utilisateur d'observer toutes les instructions ou directives (caractérisée par "⚠") qui sont contenues dans le présent Mode d'emploi.

⚠ **Le module ViscoPump II contrôlent l'ensemble du processus de mesure, notamment le préchauffage des échantillons dans les viscosimètres, le pompage du liquide dans le réservoir des viscosimètres, la mesure du temps d'écoulement, etc!**

L'interface sérielle de l'appareil de mesure de la viscosité AVS® 470 garantit un échange de données rapide et simple avec le PC. Si le module est installé dans un appareil de mesure de la viscosité AVS®370 ou AVS®470, vérifiez que le mode de fonctionnement correct, « aspiration » ou « pression », est visiblement défini par le témoin lumineux correspondant sur le panneau avant de l'AVS®470 ou dans le menu contextuel du logiciel WinVisco de l'appareil de mesure de la viscosité AVS®370. Consultez le mode d'emploi de l'appareil concerné pour effectuer un paramétrage correct et utilisez les raccords de flexibles conçus à cet effet.

⚠ **Pour des raisons de sécurité technique et fonctionnelle, le module ViscoPump II ne doit être ouverte, d'une manière générale, que par des personnes autorisées!**
Des travaux à entreprendre sur l'équipement électrique, par exemple, ne pourront être exécutés que par des personnes qualifiées ayant bénéficié de la formation technique prescrite. En cas d'intervention non autorisée dans la ou en cas d'endommagement de l'appareil, que ce soit par négligence ou par intention, la garantie s'éteint.

⚠ **Lorsqu'une mise en service sans risque n'est pas possible, le module ViscoPump II doit alors être mis hors service et protégé contre une remise en fonction involontaire!** (mettre l'appareil de base hors tension, retirer la fiche du câble d'alimentation de la prise de courant et retirer le module de son support - si un module ViscoPump II de rechange est disponible, l'installer dans l'appareil de base - et retourner le module défectueux au service après vente de SI Analytics pour qu'il soit réparé).

Il est à présumer qu'un service sans danger n'est plus possible,

- l'emballage est endommagé,
- l´appareil présente des endommagements visibles,
- l´appareil ne fonctionne pas normalement,
- du liquide a pénétré dans le carter.

⚠ **Le module ViscoPump II ne doit pas être utilisé ni rangé dans des pièces humides - pour des raisons de sécurité – et doit être utilisé uniquement pour les applications décrites dans le mode d'emploi.**

⚠ **Les prescriptions spéciales (Les directives sur les matières dangereuses, la loi sur les produits chimiques et les prescriptions et notes du commerce de produits chimiques) régissant la manipulation des liquides dosés devront être respectées. Porter des lunettes de protection!**
L'utilisateur devra faire le nécessaire pour que les personnes chargées de l'utilisation de l'appareil de mesure de la viscosité soient bien des personnes expertes dans le domaine des matières utilisées dans l'environnement et dans l'appareil de mesure de la viscosité elle même ou surveillées par des personnes compétentes.

⚠ **Lisez également les instructions d'utilisation des thermostats transparents.**

1.3 Caractéristiques techniques de la AVS® 370

Traduction de la version liant allemand (Etat au 8 juillet 2014)

Hinweis

Les données indiquées ci-dessous sont valables uniquement si le module ViscoPump II est intégré dans un appareil certifié (par ex. AVS®370, AVS®470, AVS®Pro)

Signe CE: Compatibilité électromagnétique selon la directive 2004/108/CE du Conseil;
norme harmonisée appliquée: EN 61326/1:2006
Directive sur les basses tensions selon la directive 2006/95/CE du Conseil,
norme harmonisée appliquée: EN 61 010, partie 1

Pays d'origine: Allemagne

Paramètre mesuré: temps d'écoulement en secondes [s]

Détermination des valeurs mesurées: Temps d'écoulement: détermination optoélectronique ou thermorésistive du passage du ménisque par les niveaux de mesure des viscosimètres

Domaines de mesure:

Viscosité: par pression 0,35...1 800 mm2/s (cSt) à une température de mesure d'env. 20.. .25°C
par aspiration 0,35...5 000 mm2/s (cSt) à une température de mesure d'env. 20...25°C

Temps: 0,01 à 9999,99 s, résolution 0,01 s

Pression de la pompe: à commande automatique, par aspiration jusqu'à –160 mbar env.
à commande automatique, par pression jusqu'à +160 mbar env.

Exactitude de mesure: précision (répétabilité et comparabilité) DIN 51562, partie 1

Mesure du temps: ± 0.01 s ± 1 digit, mais pas plus précis que 0,01 %
L'incertitude de mesure lors de la détermination de la viscosité cinématique absolue dépend en plus de l'incertitude de la valeur numérique pour la constante du viscosimètre et des conditions de mesure, en particulier de la température de mesure.

Paramètres de la transmission de données:

Interface de données: interface sérielle bidirectionnelle selon EIA RS-232-C
Format des données: longueur de mot 7 bits, 1 bit d'arrêt, 4800 bauds, sans parité

Connexions

a) Face arrière

barrette de connexion VG 96 broches pour le raccordement du module à une unité de commande avec alimentation en tension et 2 interfaces sérielles

Tuyau d'évacuation de gaz: tube en acier inoxydable pour évacuer ou aspirer les gaz transportés par la pompe rotative

b) Face avant (a connecter à la face avant sur la platine frontale de modules ViscoPump II):

Connexions pneumatiques: mise à l'atmosphère, pression/aspiration, à raccorder au viscosimètre.

Capteur de sécurité de trop-plein pour tuyau d'aspiration VZ 8552

Capteur capacitif:	connecteur rond DIN, 4 broches (module ViscoPump II) fermeture à vis selon DIN 45321

Type VZ 8511 ViscoPump II pour échantillonnage optoélectronique

Statif de mesure AVS®/S:	connecteur rond avec fermeture à baïonnette DIN, 5 broches pour AVS®/S (statif de mesure), fiche femelle DIN 5 broches.

Type VZ 8512 ViscoPump II pour échantillonnage TC

Viscosimètre TC:	fiche femelle DIN, 4 broches
Témoin de service:	LED verte (témoin de tension)
Divers appareils supplémentaires:	interface EIA-RS-232-C avec fiche femelle sub-miniature D, 9 broches
Boîtier:	sans boîtier, module d'extension

Dimensions:	env. 50 x 173 x 140 mm (L x H x P) hors tout
Poids:	env. 0,8 kg
Face avant:	aluminium anodisé 2 mm

Conditions ambiantes: Température ambiante: +10...40°C pour service et stockage

Humidité de l'air selon EN 61 010, partie 1:
humidité relative maximum 80% pour températures jusqu'à 31°C, diminuant linéairement jusqu'à une humidité relative de 50 % pour une température de 40°C

1.4 Fonctionnement de l'appareil

Le module ViscoPump II exécute des mesures de temps d'écoulement dans des viscosimètres capillaires.

En raison des viscosimètres capillaires disponibles, des mesures de la viscosité entre 0,35 et 5 000 mm2/s (cSt) sont possibles (température de mesure d'env. 20...25°C).

Le module ViscoPump II est équipé de deux options pour le balayage du ménisque.
Le raccordement de viscosimètres TC au module ViscoPump II VZ 8512 permet également de mesurer des liquides noirs et opaques. En outre, les viscosimètres avec balayage de ménisque peuvent être utilisés via des détecteurs photoélectriques dans un support de mesure tel que l'AVS®/S en conjonction avec le module optoélectronique ViscoPump II VZ 8511.

La mesure de temps s'étend jusqu'à 9999,99 s avec une résolution de 0,01 s. La transmission des données en série permet de transférer des valeurs de temps à l'unité de commande correspondante.

Avant la mesure proprement dite, le liquide à mesurer est aspiré dans le viscosimètre capillaire par deux niveaux de mesure N2 et N1 qui sont, selon le viscosimètre, configurés comme barrières lumineuses ou comme capteurs à thermistance (cf. 1.6, fig. 1 et 2).

Dans le cas de viscosimètres Ubbelohde, le déroulement du programme garantit que le niveau suspendu se forme avant que la mesure commence.

1.5 Viscosimétrie capillaire

La viscosimétrie capillaire est la méthode la plus précise pour la détermination de la viscosité de liquides ayant un comportement d'écoulement newtonien. L'opération de mesure proprement dite est une mesure du temps. On mesure le temps nécessaire à une quantité de liquide définie pour passer à travers un tube capillaire présentant une largeur et une longueur définies. De manière conventionnelle, cette opération est enregistrée avec l'œil humain et le temps d'écoulement est mesuré manuellement avec un chronomètre.

Le viscosimètre AVS® 370 détecte opto-électroniquement le ménisque du liquide dans les niveaux de mesure au moyen de détecteurs photoélectriques ou par thermorésistance en utilisant des thermistors comme tous les viscosimètres de SI Analytics.

1.6 Principes de mesure

a) Détection optoélectronique du ménisque de liquide

La détection optoélectronique requiert l'utilisation d'un statif de mesure AVS®/S (aluminium revêtu d'Ematal®) ou AVS®/SK (PVDF/acier spécial). Ces appareils de précision garantissent à tout moment l'exactitude du principe de mesure de la viscosimétrie capillaire, même si le statif de mesure et le viscosimètre sont échangés. La lumière générée dans la partie supérieure du statif de mesure à l'aide d'une DEL (proche infrarouge) est guidée par un conducteur optique en fibres de verre vers les niveaux de mesure. La lumière traverse le viscosimètre et atteint de l'autre côté également un conducteur optique qui guide la lumière vers un récepteur dans la partie supérieure du statif de mesure.

Au moment du passage du ménisque de liquide au niveau de mesure, le rayon lumineux est brièvement éclipsé par l'effet de lentille du ménisque, puis brièvement renforcé. Ceci permet de générer un signal de mesure précis et utilisable.

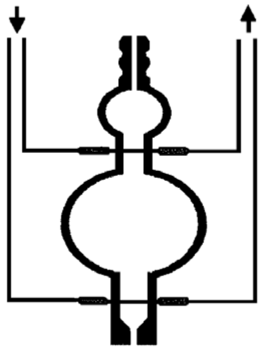


Fig. 1 Viscosimètre pour la mesure optoélectronique

b) Viscosimètre avec capteurs à thermistance (viscosimètre TC)

Dans le cas des viscosimètres TC, des thermistances à enveloppe de verre sont scellées en tant que capteurs à la hauteur des niveaux de mesure. Lors du passage du ménisque par le niveau de mesure, l'équilibre thermique est modifié sur la thermistance en raison de la différence de conductibilité thermique de l'air et du liquide. Les thermistances du viscosimètre TC sont scellées de façon totalement étanche dans l'enveloppe de verre du viscosimètre de sorte que les viscosimètres sont chimiquement résistants contre toutes sortes de matières à l'exception de solutions basiques, de l'acide fluorhydrique ou de l'acide phosphorique concentré et chaud. Les viscosimètres TC sont soumis au droit des brevets (modèle déposé en Allemagne n° 85 04 764.3 et aux Etats-Unis n°4 685328).

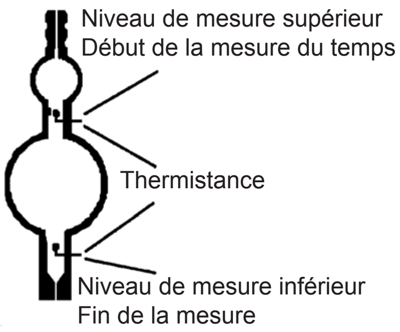


Fig. 2 Viscosimètre pour mesures à thermistances

2 Mise en route

2.1 Déballage

Le module ViscoPump II est livré dans un emballage pliable et protégé par de la mousse plastique. Sortir le module de son emballage et vérifier si tous les éléments figurant sur la liste de colisage sont inclus.

2.2 Installation et démontage du module

2.2.1 Installation

Remarque

Commencer par éteindre l'appareil de base/l'unité de commande! Avant d'installer ou de remplacer cette unité fonctionnelle, s'assurer que la fiche du câble d'alimentation est retirée de la prise de courant!

Le module ViscoPump II doit être inséré dans le logement prévu à cet effet. Au moment de l'installation, vérifier si le circuit imprimé et la plaque de protection en métal sont bien insérés dans les rails correspondants et s'assurer que la barrette de connexion s'enfiche correctement.
Puis terminer l'installation en serrant les vis du panneau avant.

Remarque

Les modules ViscoPump II contrôlent l'ensemble du processus de mesure, notamment le préchauffage des échantillons dans les viscosimètres, le pompage du liquide dans le réservoir des viscosimètres, la mesure du temps d'écoulement, etc.!

Si le module est installé dans un appareil de mesure de la viscosité AVS®370 ou AVS®470, vérifiez que le mode de fonctionnement correct, « aspiration » ou « pression », est visiblement défini par le témoin lumineux correspondant sur le panneau avant de l'AVS®470 ou dans le menu contextuel du logiciel WinVisco de l'appareil de mesure de la viscosité AVS®370. Consultez le mode d'emploi de l'appareil concerné pour effectuer un paramétrage correct et utilisez les raccords de flexibles conçus à cet effet.

2.2.2 Démontage

Procédez comme suit pour démonter ou remplacer le module ViscoPump II:

- Débranchez les raccordements pneumatique et électrique sur le panneau avant du module ViscoPump II à changer.
- Desserrez les vis aux coins du panneau.
- Sortez le module ViscoPump II de son connecteur arrière en utilisant la poignée d'insertion supérieure et inférieure.
- Sortez le module ViscoPump II de l'appareil de mesure de la viscosité AVS 470.
- Une fois le nouveau module ViscoPump II inséré, fixez-le avec les vis du panneau avant. Rétablissez les raccordements électrique et pneumatique.

2.3 Branchement des appareils

2.3.1 Types de viscosimètres utilisables, supports et statifs de mesure

Viscosimètre Type	Support Type n°	Statif de mesure Type n°	
Ubbelohde (DIN)			
532…	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
530…			
501…			
541…			
Ubbelohde (ASTM)			
525…	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
526…			
527…			
545…			
Micro-Ubbelohde			
536…	053 92	AVS®/SAVS®/SK	
537…			
538…			
Ubbelohde dilute-solution viscometers			
531…	----	AVS®/SK-V	
Cannon-Fenske-routine			
513…	----	AVS®/SK-CF	
520…			
Micro-Ostwald			
517…	053 97	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (TC)			
567…	053 93	----	
568…			
569			
562…			
563…			
564…			
Micro-Ubbelohde (TC)			
572…	053 93	----	
573…			
574…			

2.3.2 Combinaisons utilisables de flexibles

Combinaisons de flexibles Type no.	Description	Application
VZ 5505	Kit de flexible silicone, par pression, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds) et viscosimètres Cannon-Fenske et Ostwald	Standard, mais à noter: un échantillon peut s'échapper du tube capillaire en cas de dysfonctionnement
VZ 5505 + VZ 8526	Kit de flexible silicone, par aspiration, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds)	Standard, plus sûr que sous pression car l'échantillon ne peut pas s'échapper du tube capillaire. Ne convient pas aux échantillons volatils.
VZ 8523	Kit de flexible PTFE, par aspiration, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds)	Pour échantillons agressifs qui attaquent la silicone (acide sulfurique par exemple). Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS®370 sur la console VZ 8571. Tous les kits de flexibles pour un fonctionnement par aspiration peuvent être combinés avec un kit aspiration et un kit remplissage.
VZ 8524	Kit de flexible PTFE, par aspiration, avec filtre à la chaux sodée VZ 7215, pour viscosimètres Ubbelohde (3 pieds)	Pour les échantillons agressifs dont les vapeurs sont absorbées par les filtres à la chaux sodée pour protéger le module ViscoPump. Plutôt qu'un filtre à la chaux sodée VZ 7215, un filtre au charbon actif VZ 7216 peut être utilisé. Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS®370 sur la console VZ 8571.
VZ 8530	Kit de flexible PTFE, par aspiration, avec filtre à la chaux sodée VZ 7215, pour viscosimètres Ubbelohde (4 pieds)	Pour viscosimètres Ubbelohde équipés d'un 4e tube supplémentaire pour remplissage et nettoyage. Les longueurs de flexibles sont conçues pour un montage de l'AVS®370 sur la console VZ 8571.
VZ 5606	Pour viscosimètres TC (3 et 4 pieds) avec raccords à visser: raccords de flexible silicone avec câble de raccordement. Pour fonctionnement en pression	Pour viscosimètres TC (3 et 4 pieds). Les applications usuelles sont les mesures des huiles.

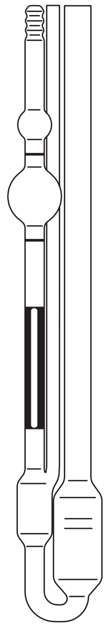
⚠ **Recommandation**

Les combinaisons de flexibles à utiliser doivent être sélectionnées en fonction de l'application requise.

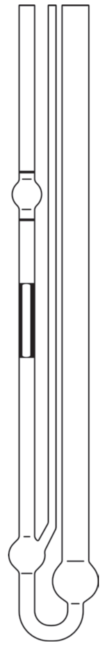
⚠ **Recommandation**

En cas d'utilisation de viscosimètres avec capteurs TC, faire attention à la température d'allumage des milieux de mesure:

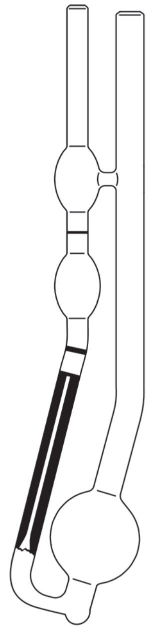
- **Elle doit être supérieure à 250°C.**



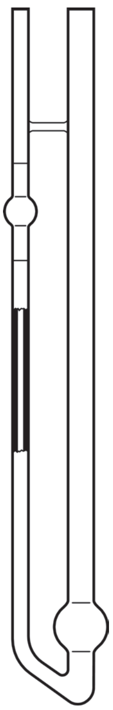
Viscosimètre-Ubbelohde



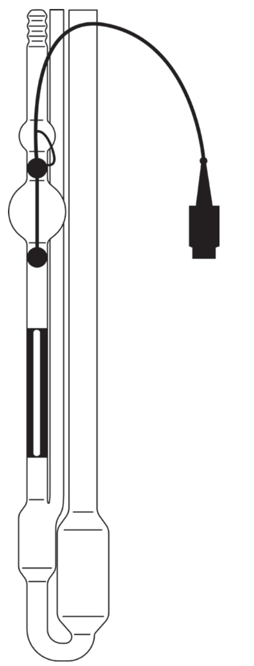
Viscosimètre Micro-Ubbelohde



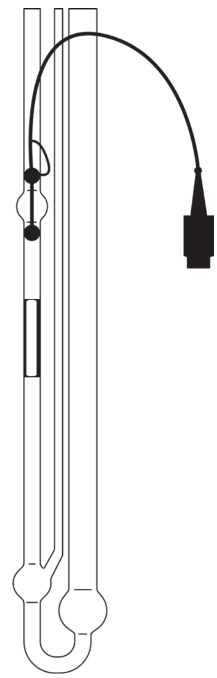
Viscosimètre Canon-Fenske Routine



Viscosimètre Micro-Ostwald



Viscosimètre Ubbelohde avec capteurs TC



Viscosimètre Micro-Ubbelohde avec capteurs TC

Fig. 3 Types de viscosimètres utilisables

2.4 Branchement des viscosimètres et d'autres appareils

Le module ViscoPump II permet l'utilisation des types de viscosimètres suivants:
les viscosimètres DIN, ASTM, Ubbelohde et Micro-Ubbelohde ainsi que les viscosimètres de routine Cannon-Fenske, Micro TC et Micro-Ostwald.

Grâce à une production et une procédure d'assurance de la qualité soigneuses, tous les viscosimètres de SI Analytics correspondent aux exigences de précision les plus élevées.

La constante K du viscosimètre est déterminée individuellement par un calibrage de chaque viscosimètre capillaire en verre. En utilisant des appareils de mesure et d'essai de haute qualité et grâce à une référence à des étalons de mesure nationaux, SI Analytics assure un calibrage absolument précis et reproductible. Pour des viscosimètres Ubbelohde de même constante, les mêmes temps de correction (correction Hagenbach) sont à chaque fois valables.

⚠ **Recommandation**

En plus, le module ViscoPump II permet de brancher ou bien de faire fonctionner d'autres appareils (comme par exemple des pièges d'absorption, des dispositifs de sécurité de trop-plein, etc.). Selon l'emploi de l'appareil, leur connexion est expressément recommandée, voir points suivants.

2.4.1 Viscosimètres TC avec capteurs à thermistance

Le viscosimètre sera rempli (18 - 20 ml env.) et placé dans le bain thermostaté.

Le modul ViscoPump II VZ 8512 et le viscosimètre TC sont reliés à l'aide de la combinaison tuyaux/câbles qui est incluse. Placer tout d'abord le viscosimètre dans les logements, puis relier les connecteurs quadruples du câble avec le viscosimètre et le module ViscoPump II (enficher d'abord, visser ensuite), connecter enfin les raccords vissés conformément aux nombres indiqués sur les tuyaux et sur le support. Le tube capillaire reste ouvert pour un fonctionnement par pression, pour un fonctionnement par aspiration, c'est le tube de remplissage qui reste ouvert.Les raccords à visser pneumatiques (rouge = aspiration, noir = mise à l'atmosphère) sont reliés conformément à la couleur avec les raccords du module ViscoPump II VZ 8512 pour viscosimètre TC.

2.4.2 Viscosimètres avec détection à barrières lumineuses

Le modul ViscoPump II VZ 8512 et le statif de mesure sont reliés électriquement et pneumatiquement par une combinaison tuyaux-câbles. Les connecteurs doivent être fixés aux prises en tournant les collerettes de fixation. Les raccords à visser pneumatiques (rouge = aspiration, noir = mise à l'atmosphère) sont vissés dans le module ViscoPump II VZ 8512 en respectant les couleurs. Le viscosimètre capillaire sélectionné est introduit dans le support de fixation conformément à la fig. 4 et rempli. Le support de fixation avec viscosimètre est introduit dans le statif de mesure (l'encoche dans la tôle de fond doit être orientée vers l'avant). L'encoche s'enclenche dans le talon prévu à cet effet. Une faible pression contre le support de fixation permet le verrouillage du viscosimètre dans le ressort de maintien du statif de mesure.

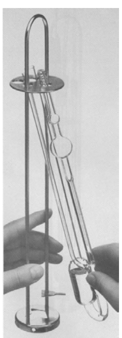


Fig. 4 Introduction ou remplacement d'un viscosimètre avec détection à barrières lumineuses dans un support de fixation

2.4.3 Connexion des pièges d'absorption VZ 7215

En mode aspiration (dépression), les composants volatils peuvent pénétrer dans le module ViscoPump II. Cette situation est particulièrement problématique dans le cas des solvants corrosifs tels que l'acide formique ou l'acide dichloracétique.

Remarque

Dans ces cas, un raccord de flexible « aspirant » VZ 8524, intégrant des pièges d'absorption VZ 7215 et les flexibles de raccordement appropriés, doit être utilisé.

La chaux sodée est utilisée comme absorbant dans ces pièges d'absorption. Les pièges d'absorption qui empêchent la pénétration de substances contaminantes dans les dispositifs pneumatiques du module ViscoPump doivent être contrôlés à intervalles réguliers. En cas d'utilisation du matériau absorbant chaux sodée pour des solvants acides, l'état coloré de l'indicateur doit être vérifié une fois par jour. Si celui-ci est devenu BLEU sur la moitié du matériau absorbant, il est conseillé de remplacer sans tarder le matériau pour des raisons de sécurité.

Remarque

Lorsque le changement de couleur n'a pas été observé pendant une période prolongée, une sursaturation du matériau par l'acide peut provoquer une décoloration, laquelle apparaît alors comme « normale » et conduit inévitablement à la destruction de l'installation pneumatique après une durée indéterminée ! Ce cas est expressément exclu de la garantie !

Pour les solvants et huiles non corrosifs qui comportent des constituants volatils, des pièges d'absorption au charbon actif sont disponibles. Lorsque la matière absorbante est du charbon actif, le remplissage doit être remplacé chaque mois, selon la charge qui est causée par la volatilité des matières.

2.4.4 Connexion d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552

Le raccordement d'un capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 (option) est vivement recommandé pour un fonctionnement par aspiration du module ViscoPump II. En connectant le capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 (capteur capacitif pour le flacon de garde), vous évitez une contamination du module ViscoPump II par un surpompage en mode aspiration.

Le capteur capacitif est placé dans le support du flacon de garde.

Dans le cas d'une utilisation du module ViscoPump II VZ 8511 (détection du ménisque avec barrières lumineuses), le support du flacon de garde est fixé sur le statif de mesure, AVS®/S par exemple.

Dans le cas d'une utilisation du module ViscoPump II VZ 8512 (mesure thermo-résistive), le support du flacon de garde est fixé au support pour viscosimètres TC VZ 5932.

Si du liquide est transféré par pompage dans le récipient de sécurité, alors le capteur de sécurité déclenche une alarme et l'arrêt de l'opération de mesure. Lorsque le récipient de sécurité est vidé, la DEL placée sur le côté du capteur capacitif s'éteint. Les mesures peuvent continuer. La connexion électrique du capteur de sécurité de trop-plein VZ 8552 est réalisée au moyen d'une fiche DIN sur la face avant du module ViscoPump II.

Recommandation

La sensibilité du capteur capacitif doit être adaptée au milieu utilisé.
Pour cela, ajuster la vis de réglage à l'aide du tournevis fourni de sorte que le capteur capacitif ne soit pas encore activé à l'état monté (sans milieu de mesure) **(DEL activé)**.

Avertissement

Toujours commencer par couper l'alimentation électrique de l'appareil de mesure de la viscosité!

Retirer la fiche secteur de la prise avant de procéder au remplacement d'une unité fonctionnelle !

Attention: Du liquide qui coule goutte à goutte peut présenter un danger pour l'utilisateur.

2.5 Dépannage

Vérifier si l'appareil de mesure de la viscosité est mis sous tension:

Dépanage	Procédure de dépanage
Bulles d'air dans le viscosimètre	• La quantité de remplissage est-elle suffisante? Vérifier et, si nécessaire, remplir à nouveau le viscosimètre. • Le viscosimètre est-il correctement branché? – vérifier pour un fonctionnement par pression si le tube de remplissage est connecté et, si nécessaire, le connecter correctement – vérifier pour un fonctionnement par aspiration si le tube capillaire est connecté et, si nécessaire, le connecter correctement – vérifier si le raccord de mise à l'atmosphère est branché d'une manière étanche et, si nécessaire, resserrer le raccord à vis.
Débordement du milieu de mesure dans le bain à thermostat ou bien dans le flacon de garde:	• Est-ce que la tuyauterie est correctement branchée? – pour un fonctionnement par pression ? – pour un fonctionneemnt par aspiration ? **En cas d'utilisation de statifs de mesure AVS:** • vérifier la position du support dans le statif • vérifier la liaison électrique du statif au module ViscoPump type II • Le témoin lumineux vert est-il allumé sur le support de mesure? **En cas d'utilisation de viscosimètres TC:** • Est-ce que le viscosimètre est correctement branché?

3 Transmission des données

3.1 Interfaces RS-232-C

Le module ViscoPump II possède trois interfaces RS-232-C. Les interfaces sur le bus de données interne (barrette de connexion VG 96 broches) servent à la communication avec l'unité de commande ou l'ordinateur. L'interface sur le panneau avant sert à raccorder des appareils disponibles en option (thermostats, etc.). Les appareils raccordés sont considérés comme des sous-unités du module ViscoPump II.

3.2 Configuration des interfaces

Les paramètres des interfaces ne sont pas modifiables. Tous les paramètres de transmission sont configurés comme suit:

Parité:	None
Bits d'arrêt:	1
Bits de données:	7

Les modifications des paramètres de transmission de l'interface RS-232-C sont possibles uniquement par le biais d'un logiciel. Le paramétrage est effectué avec le programme utilisé ou le logiciel de l'appareil de commande. Pour une description détaillée du paramétrage, consulter le mode d'emploi de l'appareil concerné ou du programme utilisé. Il est important que les périphériques raccordés soient configurés avec les mêmes réglages de paramètres, sinon une communication via cette interface sera impossible.

Il est important que tous les autres appareils à raccorder soient configurés avec les mêmes réglages de paramètres.

Autres possibilités de réglages :

RS paramètres

baud:	**bit:**	**stopp:**	**parité**
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

4 Maintenance et entretien de module et des viscosimètres

Pour le maintien du bon fonctionnement du module, il est nécessaire d'effectuer des travaux de contrôle et de maintenance.

Les travaux de maintenance et de dépannage à effectuer sont les suivants:

- Contrôle visuel
- Fonctions des interfaces, ViscoPump II et burettes de rinçage.
- Une fois par trimestre, effectuer un contrôle des contacts électriques lorsque l'appareil de mesure de la viscosité est mis en service dans des locaux dans lesquels règne une atmosphèr avec des substances parfois corrosives.

Intervalles de maintenance

Fonctionnement normal	Normalement, tous les travaux doivent être exécutés dans des intervalles de 6 mois au maximum.
Dans le cas d'une sollicitation particulière	Normalement, tous les travaux doivent être exécutés dans des intervalles de 4 semaines environ.
En cas de défauts	Les travaux doivent être exécutés immédiatement après l'apparition d'un défaut, d'une erreur ou d'une autre perturbation.

4.1 Travaux de maintenance à exécuter

- Contrôler les tuyaux et raccords vissés afin d'identifier des endommagements, des encrassements ou des défauts d'étanchéité.
- Contrôler les contacts électriques afin d'identifier des phénomènes de corrosion ou un endommagement mécanique (sur l'appareil de mesure de la viscosité et sur les câbles).
- Le boîtier de l'appareil de mesure de la viscosité peut aussi être nettoyé à l'extérieur avec un chiffon et des produits de nettoyage domestiques. Les faces arrière et inférieure doivent être traitées à sec. Ne jamais laisser pénétrer du liquide à l'intérieur de la partie inférieure.
- Des pièces défectueuses doivent être réparées ou remplacées par des pièces neuves. Les pièces de verre défectueuses doivent toujours être échangées.

4.2 Maintenance et entretien des pièges d'absorption VZ 7215

Les pièges d'absorption qui empêchent la pénétration de substances contaminantes dans les dispositifs pneumatiques du module ViscoPump doivent être contrôlés à intervalles réguliers.

⚠ **Remarque**

Les mesures ne fonctionnent pas en cas de connexion incorrecte. Il existe un risque de fuite de l'échantillon du viscosimètre ou d'aspiration dans la ViscoPump II.

⚠ **Remarque**

Dans le cas d'une utilisation de chaux sodée comme matériau absorbant pour des solvants acides, la couleur de l'indicateur doit être vérifiée une fois par jour. Si celui-ci est devenu BLEU dans la moitié du matériau absorbant, il est conseillé de le remplacer aussitôt pour des raisons de sécurité.

Lorsque le changement de couleur n'a pas été observé pendant une période prolongée, une sursaturation du matériau par l'acide peut provoquer une décoloration, laquelle apparaît alors comme « normale » et conduit inévitablement à la destruction de l'installation pneumatique après une durée indéterminée !

Ce cas est expressément exclu de la garantie !

⚠ **Recommandation**

Dans le cas d'une utilisation de charbon actif comme matériau absorbant (par exemple dans le cas de solvants ou d'huiles minérales usées), il est conseillé de faire le remplacement une fois par mois au moins, en fonction de la charge due à la volatilité des produits

4.3 Pauses d'utilisation

Lorsque les viscosimètres capillaires demeurent inutilisés pendant une période prolongée, les liquides contenus dans le système, en particulier les solutions agressives, doivent être éliminés. Si le liquide demeure dans le système, des changements sont susceptibles d'intervenir et les solutions utilisées peuvent attaquer le verre au fil du temps, particulièrement les capillaires.

Remarque

Les agents nettoyants doivent correspondre aux échantillons ou impuretés précédents.

Un agent nettoyant aqueux (produit pour les vitres, détergent) ou des solvants organiques (comme l'acétone ou des hydrocarbures) sont suffisants dans de nombreux cas.

Attention

L'utilisation d'agents de nettoyage oxydants puissants comme l'acide chromique doit être réservée au personnel formé et ils doivent être éliminés de façon adéquate pour des raisons de sécurité et environnementales. Les recommandations relatives à la manipulation de matières dangereuses doivent être observées.

Recommandation
Au cours du dernier cycle de rinçage, le viscosimètre doit être rincé avec un solvant adapté, présentant un point d'ébullition bas (comme l'acétone), et séché par un flux d'air, généré de préférence par sous-pression (pompe à jet d'air par exemple). Le viscosimètre est sec et exempt de poussière grâce à ce traitement et peut être utilisé pour des mesures manuelles ou automatiques.

4.4 Reproductibilité des résultats

The measurement or analysis results depend on a variety of factors. Please check the plausibility of the measurement results or analysis results at regular intervals, and carry out the required reliability tests. In this regard, please adhere to the usual validation procedures and especially to the "Viscometers within quality assurance systems" chapter.

4.5 Les viscosimètres à l'intérieur de systèmes d'assurances de la qualité

Recommandations pour des entreprises qui ont installé un système d'assurance de la qualité (système AQ) conformément aux normes DIN/ISO 9000 et suivants respectivement EN 29 000 et suivants. Ce système AQ prévoit la vérification des moyens de mesure. Les intervalles et la précision exigée peuvent être déterminés par chaque entreprise conformément à ses besoins. Pour cela, la norme DIN/ISO 10 012, partie 1, sert de directive. Nous recommandons de vérifier les constantes des viscosimètres régulièrement dans des intervalles définis.

Vérification des constantes d'un viscosimètre:

a) Calibrage par des mesures de référence moyennant des étalons de mesure de référence

Les mesures de référence devront être exécutées à l'aide d'un viscosimètre (étalon de référence) qui a été testé auprès de la PTB (Physikalisch - Technische Bundesanstalt = Institut Fédéral Physico-Technique) ou d'une institution métrologique comparable et pourvu d'une constance. Au cours de cette mesure de référence, le viscosimètre à tester et le viscosimètre de référence sont placés simultanément dans le même bain à thermostat. La solution d'essai utilisée dont la viscosité ne doit pas être connue exactement, est remplie dans les deux viscosimètres et mise à température; puis le temps de passage est mesuré. Le calcul de la constante des viscosimètres à tester est effectué selon l'équation:

$$K = \frac{K_{PTB} \cdot t_{PTB}}{t}$$

K	constante du viscosimètre testé
K_{PTB}	constante du viscosimètre de référence
t	temps de passage (corrigé selon Hagenbach-Couette) du viscosimètre testé
t_{PTB}	temps de passage (corrigé selon Hagenbach-Couette) du viscosimètre de référence

Le système AQ selon DIN EN ISO 9000 et suivants exige la traçabilité des moyens de mesure sur des étalonsde mesure nationales. Cette traçabilité peut être atteinte en testant les viscosimètres de référence (étalons de mesure de référence) dans des intervalles réguliers auprès de la PTB. Les intervalles de temps dépendent des valeurs déterminées dans le système AQ de l'utilisateur.

b) Calibrage du viscosimètre à tube capillaire moyennant des huiles étalon

Pour ce calibrage, on se sert d'un huile étalon de la PTB, LNE ou d'une autre institution accréditée avec une viscosité connue comme étalons de me- sure de référence. La mesure est effectuée moyennant la mesure du passage de l'huile étalon PTB, dans le viscosimètre à tester, dans un bain à thermostat dont la température doit être égale à la température d'essai de la PTB. Dans ce cas, il faut veiller à ce que la température corresponde exactement aux valeurs prescrites. Dans le cas d'une divergence de température, il en résulte une constante pour le viscosimètre qui diffère de la constante donnée. Une différence de température de 0,01 K par exemple provoque déjà une erreur de mesure de jusqu'à 0,1 %. Un "transfert de calibrage" de la température variante sur la constante du viscosimètre n'est pas permis.

c) Essai par SI Analytics GmbH avec certificat de qualité selon DIN 55 350-16-4.2.2

L'essai auprès de SI Analytics GmbH qui ont été testé auprès de la PTB (correspond au point n° 1).

⚠ **Recommandation concernant la stabilité des constantes de viscosimètres**

Chaque essai (aussi avec certificat) ne peut garantir la direction de mesure technique que pour une période limitée dans le temps. Cependant, les constantes de viscosimètres en verre de borosilicate DURAN® peuvent rester inchangées pour une période plus longue si les viscosimètres ne sont pas exposés à des influences modifiées. On doit s'attendre à des variations extrêmement fortes lors d'une utilisation de liquides, par exemple, qui attaquent le verre, ou dans le cas de réparations de verrier (même si elles semblent être minimes). Les liquides dont les particules collent au verre causent aussi des erreurs. Dans de tels cas, un nettoyage régulier est nécessaire tout en évitant l'attaque du verre par le détergent.

C'est pourquoi nous recommandons à l'utilisateur d'établir pour toutes les mesures importantes une directive particulière du procédé et d'intégrer cette directive dans son manuel AQ selon DIN EN ISO 9000 et suivants. L'utilisateur est responsable dans tous les cas pour l'exactitude de ses moyens de mesure et d'essai et ne sera pas dispensé de sa responsabilité envers la qualité par un certificat d'essai (voir DIN 55 350, partie 18).

4.6 Stockage et transport

Si l'appareil de mesure de la viscosité AVS®370 doit être stocké ou à nouveau transporté, l'utilisation de l'emballage d'origine offre la meilleure protection. Dans de nombreux cas, cet emballage n'est plus disponible de sorte qu'un emballage équivalent doit être préparé en remplacement. Dans ce cas, l'emballage de l'appareil sous plastique est une solution avantageuse.

Comme lieu de stockage, choisir un local dans lequel règnent des températures comprises entre + 10 et + 40 °C et où les valeurs d'humidité relative de 70 % au maximum ne sont pas dépassées.

Si un viscosimètre doit être stocké ou à nouveau transporté, les liquides contenus dans le système, surtout les liquides agressifs, doivent être éliminés.

4.7 Recyclage et élimination des déchets

Cet appareil de mesure de la viscosité et son emballage ont été fabriqués presque complètement avec des matériaux qui peuvent être écologiquement éliminés comme déchets et introduits dans un système de recyclage approprié.

Si vous avez des questions en ce qui concerne l'élimination des déchets, contactez SI Analytics.

Tabla de materias

Version 141118 SP

1 Aspectos básicos

1.1 Uso previsto/aprobado

El módulo ViskoPump II es una unidad funcional para determinar la viscosidad absoluta y relativa de los medios líquidos. El módulo está controlado exclusivamente por el uso de un programa especial que se ejecutará en una computadora o una unidad de control adecuada (como la Unidad de medición de la viscosidad AVS®470). El módulo forma una parte integral del dispositivo de medición de la viscosidad y está diseñado para incorporarse al dispositivo respectivo o unidad del controlador.

1.2 Medidas de seguridad

El desarrollo y la producción del módulo ViskoPump II se realizan dentro de un sistema que cumple con los requisitos establecidos en la DIN EN ISO 9001. Fue fabricada y verificada conforme a las medidas de protección DIN EN 61 010, Parte 1, para equipos de medición electrónica y equipos de control y ha salido de fábrica en perfectas condiciones en lo que respecta a tecnología de seguridad. A fin de mantener esta condición y para garantizar el funcionamiento seguro, el usuario debe observar las notas y la información de advertencia marcadas con "⚠" que se encuentran en las presentes instrucciones de funcionamiento.

⚠ **Los módulos de ViscoPump II controlan todo el proceso de medición.**
(entre otras cosas, el proceso de precalentamiento de las muestras en los viscosímetros, el proceso de bombeo del líquido en el depósito de los viscosímetros, la medición del tiempo de flujo, etc.)

Si el módulo se incorpora en una Unidad de medición de la viscosidad AVS®370 o AVS®470, verifique después del inicio que se haya configurado el modo de operación correcto, por ejemplo, acción de "succión" o "presión"; estos modos de operación pueden observarse en el LED correspondiente del panel frontal de AVS®470, o en el menú de contexto del software de WinVisco de la Unidad de medición de la viscosidad AVS®370, respectivamente. Consulte las instrucciones de operación del dispositivo sobre la configuración correcta de la aplicación, y asegúrese de usar la combinación de mangueras adecuada.

⚠ **Por motivos de seguridad, la módulo ViskoPump II solo debe ser abierta por personas autorizadas!** Esto significa, por ejemplo, que el trabajo en equipos eléctricos solo debe ser realizado por especialistas calificados. En caso de una intervención no autorizada, así como en caso de daño por negligencia o causado deliberadamente, la garantía se volverá nula.

⚠ **Tiene que darse por sentado que la operación segura es imposible, el módulo ViscoPump II tiene que colocarse fuera del dispositivo y protegerse del funcionamiento accidental.**
(En este caso, apague la unidad básica, retire el cable de alimentación del enchufe, retire el módulo y devuélvalo al departamento de servicio de SI Analytics).

Ejemplos que indiquen que el funcionamiento seguro ya no es posible:

- el paquete está dañado,
- la unidad muestra daños visibles,
- la unidad no funciona correctamente
- ha penetrado líquido en la carcasa.

⚠ **El módulo ViskoPump II no debe ponerse en funcionamiento o almacenarse en habitaciones con humedad y, por razones de seguridad, solo debe usarse para las aplicaciones que se describen en este manual de instrucciones.**

⚠ **Es necesario observar las normas correspondientes al manejo de sustancias utilizadas (Decreto sobre Sustancias peligrosas, Ley de productos químicos, y reglas y demás información sobre la comercialización de productos químicos) Por favor, use siempre anteojos de protección.**
Se debe garantizar al usuario que las personas a quienes se les confiará el uso de la unidad son expertos en el manejo de sustancias utilizadas en el medio ambiente y en la unidad o que serán supervisados por personas especializadas, respectivamente.

⚠ **Lea también las instrucciones de uso por separado de los termostatos transparentes.**

1.3 Datos técnicos de AVS® 370

Traducción de la versión en alemán jurídicamente vinculante (Versión 1. Abril de 2014)

Nota

Los datos que se proporcionan a continuación solo son válidos si el módulo de ViscoPump II se incorpora en un dispositivo certificado (por ejemplo, AVS®370, AVS®470, AVS®Pro)

El símbolo CE: CE compatibilidad con EMC conforme a la Directiva 2004/108/EG del Consejo; se aplicó a las normas armonizadas: EN 61326-1:2006
La directiva de baja tensión conforme a la Directiva 2006/95/EG del Consejo se aplicó a las normas armonizadas: EN 61 010, Parte 1

País de origen: Alemania

Parámetros de medición: Tiempo de flujo en segundos [s]

Alcances de la medición:

Viscosidad: acción de “presión” 0.35 … 1.800 mm2/s (cSt) temperatura de medición de aproximadamente 20 ... 25 °C
acción de „succión“ 0.35 … 5.800 mm2/s (cSt) temperatura de medición de aproximadamente 20 ... 25 °C

Tiempo: Resolución 0.01 s

Presión de bombeo: Acción de “succión” totalmente controlada de manera automática -160 mbar
Acción de “presión” totalmente controlada de manera automática +160 mbar

Alcances de la medición: Precisión (capacidad de reproducción y capacidad de comparación) de acuerdo con DIN 51562, Parte 1

Medición del tiempo: ± 0.01 s ± 1 dígito, pero no más preciso que 0.01 % la incertidumbre de la medición en la determinación de la viscosidad absoluta y cinemática, depende además de la incertidumbre del valor numérico de las constantes del viscosímetro y las condiciones de medición, especialmente de las temperaturas de medición.

Parámetros de transmisión de datos:

Interfaz de datos: serie de interfaz bidireccional conforme a EIA- RS-232-C
Formato de datos: 7 bits de longitud, 2 bits de parada, 4800 baudios, sin paridad

Conexiones

a) en el panel trasero del equipo:

barra de 96-channel VG para hacer contacto con el módulo enchufado en la unidad del controlador, incluido el suministro de voltaje y las 2 series de interfaces.

Tubería de escape de gas: Tubo de acero inoxidable que se usa para expulsar o succionar los gases liberados por la bomba giratoria.

b) Para ser conectado al panel delantero de los módulos ViscoPump II:

Conectores neumáticos: Ventilación de presión/succión, para ser conectada al viscosímetro.

Protección de derrame para la línea de succión VZ 8552.

Sensor capacitivo: conector redondo, de 4 canales,
cierre atornillado según DIN 45321

ViscoPump II tipo VZ 8511 para muestreo opto-electrónico

Soporte para medición AVS®/S: Conector redondo con seguro tipo bayoneta, canales DIN 5 para AVS®/S (soporte para medición), enchufe DIN de 5 canales

ViscoPump II tipo VZ 8512 para muestreo de TC

Viscosímetro TC: enchufe DIN de 4 canales

Indicador de operación: LED verde (indicador de voltaje)

Varios dispositivos adicionales: Interfaz EIA-RS-232-C con toma Sub D miniatura de 9 canales

Carcasa: Sin cubierta, diseño de módulo con enchufe

Dimensiones: aprox. 255 x 204 x 320 mm (PxAlxProf) Peso, dimensiones generales
Peso: approx. 0.8 kg
Panel frontal: aluminio anodizado de 2 mm

Condiciones ambientales: Temperatura ambiente: +10 ... +40 °C para funcionamiento y almacenamiento

Humedad del aire de acuerdo con EN 61 010, Parte 1:
humedad máxima relativa 80 % para temperaturas superiores a 31 °C, disminuyendo linealmente hasta el 50 % de humedad relativa a una temperatura de 40 °C

1.4 Funcionamiento del equipo

El módulo ViskoPump II se usa para realizar mediciones de tiempo de flujo en viscosímetros capilares.

Los viscosímetros capilares disponibles permiten que las mediciones de viscosidad de 0,35 de aprox. 5 000 mm2/s (cSt) se lleven a cabo a una temperatura de medición de aprox. 20 ... 25 °C

El módulo ViscoPump II puede instalarse de dos maneras para detección de meniscos. La conexión de los viscosímetros TC al módulo ViscoPump II VZ 8512 también permitirá la medición de líquidos negros y opacos. Como alternativa, es posible usar viscosímetros en combinación con los viscosímetros del módulo ViscoPump II VZ 8511 con luz óptica para detección de meniscos con la norma de medición, por ejemplo, el equipo AVS®/S.

El registro de tiempo se extiende hasta 9999,99 segundos con una resolución de 0,01 s.
La transmisión de datos en serie se utiliza para transferir las lecturas de tiempo a la unidad de controlador respectiva.

Antes de una medición, el líquido que se medirá se aspira hacia arriba dentro del viscosímetro capilar a través de dos planos de medición (N2 y N1) que son designados como barreras de luz o sensores de termistores, según el tipo de viscosímetro (fig. 1 y 2).

Al usar el viscosímetro Ubbelohde, el diseño del programa asegura que el nivel esférico suspendido se formará antes del inicio de la medición.

1.5 Viscosimetría capilar

La viscosimetría capilar es el método más preciso para determinar la viscosidad de los líquidos con un comportamiento de fluido newtoniano. La medición como tal consiste en una medición de tiempo. El tiempo medido es el que requiere una cantidad de líquido determinada para pasar a través de un capilar con un ancho y una longitud definidos. Convencionalmente, este proceso puede observarse con el ojo humano, y el tiempo de flujo se mide manualmente con un cronómetro.

En el caso de módulo ViskoPump II, al igual que con todos los equipos de medición de viscosimetría de SI Analytics GmbH, el menisco líquido es capturado en los planos de medición, ya sea de manera optoelectrónica mediante barreras de luz, o bien, de otra manera según la resistividad térmica a través de los termistores.

1.6 Principios de medición

a) Detección optoelectrónica del menisco líquido

La luz casi infrarroja que se genera en el LED situado en la sección superior del soporte para medición es dirigida a través de un cable conductor de luz de fibra de vidrio sobre los planos de medición. La luz brilla a través del viscosímetro antes de este que llegue a otro cable conductor de luz situado del lado opuesto; dentro de este segundo cable, la luz se dirige a un receptor en la sección superior del soporte para medición.

Mientras el menisco líquido pasa a través de los planos de medición, el efecto de tipo lente del menisco produce un oscurecimiento a corto plazo del rayo de luz, seguido por una ampliación. Este proceso genera una señal de medición que puede evaluarse de manera precisa.

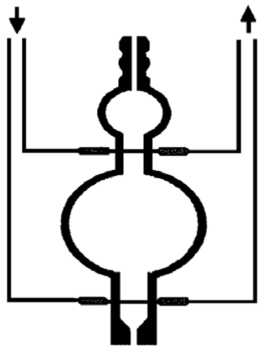


Fig. 1 Viscosímetro para mediciones optoelectrónicas

b) Viscosímetro con sensores termistores (viscosímetro TC)

En el caso de los viscosímetros TC, los termistores recubiertos en vidrio que funcionan como sensores se funden en el nivel de los planos de medición. Mientras el menisco pasa a través de los planos de medición, las diferencias en las propiedades de conductividad térmica del aire y el líquido conducen a un equilibrio del calor. Los termistores de los viscosímetros de TC se funden hermética e íntegramente en la cubierta de vidrio del viscosímetro, de manera que los viscosímetros situados en su interior sean químicamente resistentes a todas las clases de sustancias además de los fuertes blanqueadores, las soluciones de flúor o las soluciones de fosfato caliente concentrado.

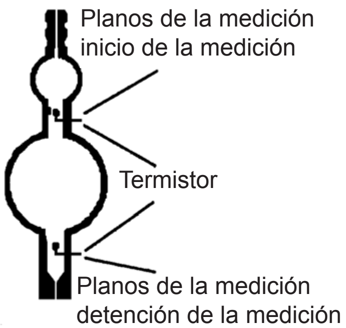


Fig. 2 Viscosímetro para mediciones optoelectrónicas

2 Puesta en servicio

2.1 Desempaque

El módulo ViscoPump II viene en un empaque plegable con protección de goma espuma. Retire el módulo del empaque y asegúrese de que estén todos los elementos especificados en la lista de empaque.

2.2 Instalación y desempaque del módulo

2.2.1 Instalación

⚠ **Advertencia**

Primero, desconecte la unidad básica/del controlador. Antes de instalar o reemplazar esta unidad funcional, asegúrese de que el cable de alimentación esté desenchufado.

El módulo ViscoPump II se instala insertándolo en la ranura provista. En este proceso, vea que la placa de protección de metal y cartón impreso esté insertada correctamente en los rieles de guía correspondientes, y asegúrese de que la barra del conector esté fija en su lugar. Luego, complete la instalación ajustando los tornillos del panel frontal.

⚠ **Aviso**

Los módulos ViscoPump II controlan todo el proceso de medición, entre otras cosas, el proceso de precalentamiento de las muestras en los viscosímetros, el proceso de bombeo del líquido en el depósito de los viscosímetros, la medición de los tiempos de flujo, etc.).

Si el módulo se incorpora en una Unidad de medición de la viscosidad AVS®370 o AVS®470, verifique después del inicio que se haya configurado el modo de operación correcto, por ejemplo, acción de “succión” o “presión”; estos modos de operación pueden observarse en el LED correspondiente del panel frontal de AVS®470, o en el menú de contexto del software de WinVisco de la Unidad de medición de la viscosidad AVS®370, respectivamente. Consulte las instrucciones de operación del dispositivo sobre la configuración correcta de la aplicación, y asegúrese de usar la combinación de mangueras adecuada.

2.2.2 Desempaque

Para desempacar o reemplazar el módulo ViscoPump II, proceda de la siguiente manera:

- Retire las conexiones neumáticas y eléctricas del panel delantero del módulo ViscoPump II que se debe reemplazar.
- Afloje los tornillos en las esquinas del panel delantero.
- Use los mangos de inserción superior e inferior para apalancar el módulo ViscoPump II fuera de la conexión del enchufe posterior.
- Retire el módulo ViscoPump II de la unidad de medición de la viscosidad AVS 470.
- Después de insertar el nuevo módulo ViscoPump II, fíjelo nuevamente con los tornillos del panel delantero. Coloque nuevamente las conexiones eléctricas y neumáticas.

2.3 Conexión de los equipos

2.3.1 Tipos de viscosímetros adecuados y bases de medición

Viscosímetro Tipo	**Basti N.° de tipo**	**Medición N.° de tipo**	
Ubbelohde (DIN)			
532...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
530...			
501...			
541...			
Ubbelohde (ASTM)			
525...	053 92	AVS®/S	AVS®/SK
526...			
527...			
545...			
Micro-Ubbelohde			
536...	053 92	AVS®/SAVS®/SK	
537...			
538...			
Viscosímetro Ubbelohde para soluciones diluidas			
531...	----	AVS®/SK-V	
de rutina Cannon-Fenske			
513...	----	AVS®/SK-CF	
520...			
Micro-Ostwald			
517...	053 97	AVS®/S	AVS®/SK
Ubbelohde (TC)			
567...	053 93	----	
568...			
569			
562...			
563...			
564...			
Micro-Ubbelohde (TC)			
572...	053 93	----	
573...			
574...			

2.3.2 Combinaciones de mangueras portátiles

Combinaciones de mangueras N.° de tipo	Descripción	Aplicación
VZ 5505	Kit de manguera de silicona, opresiva para viscosímetros Ubbelohde (3 patas) y viscosímetros Cannon-Fenske y Ostwald.	Estándar, pero tenga en cuenta que: la muestra puede filtrar del tubo capilar durante un mal funcionamiento
VZ 5505 + VZ 8526	Kit de manguera de silicona, de succión, para viscosímetros Ubbelohde (3 patas)	Operación estándar, más segura que opresiva, ya que la muestra no puede fugarse del tubo capilar. No es adecuado para muestras volátiles.
VZ 8523	PTFE kit de mangueras, de succión, para viscosímetros Ubbelohde (3 patas)	Para muestras agresivas que atacan la silicona, por ejemplo, el ácido sulfúrico. Las longitudes de las mangueras están diseñadas para adaptarse al equipo AVS® 370 en la consola de soporte VZ 8571. Todos los kits de mangueras para la succión pueden combinarse con el kit de succión y el conjunto de relleno de muestra.
VZ 8524	Kit de manguera PTFE, de succión, con filtro de cal sodada VZ 7215 para viscosímetros Ubbelohde (4 patas)	Para muestras agresivas cuyos vapores son absorbidos por los filtros de cal sodada para proteger el módulo ViscoPump. Según la muestra, el filtro de carbón activo VZ 7216 puede usarse en lugar del filtro de cal sodada VZ 7215. Las longitudes de las mangueras están diseñadas para adaptarse al equipo AVS® 370 en la consola de soporte VZ 8571.
VZ 8530	PTFE hose kit, suctioning, with soda lime filter VZ 7215 for Ubbelohde viscometers (4 legs)	Para los viscosímetros Ubbelohde con 4 tubos adicionales para llenado y limpieza de la manguera, las longitudes están diseñadas para adaptarse al equipo AVS® 370 en la consola de soporte VZ 8571.
VZ 5606	Para viscosímetros TC (3 y 4 patas) con conexiones de tornillo: ajustes de la manguera de silicona con cable de conexión. Para operación opresiva	Para viscosímetros TC (3 y 4 patas). Aplicaciones típicas son mediciones de aceites.

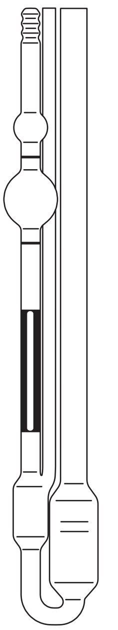
⚠ **Nota**

The hose combinations are to be selected on the basis of the required application.

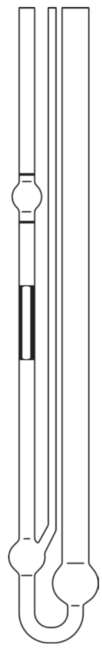
⚠ **Nota**

When using Micro Ubbelohde viscometers with TV sensors, the ignition temperature of the media to be measured has to be taken into account:

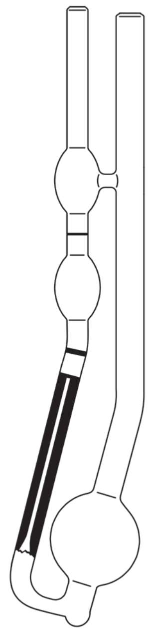
- **It has to be higher than 250 °C.**



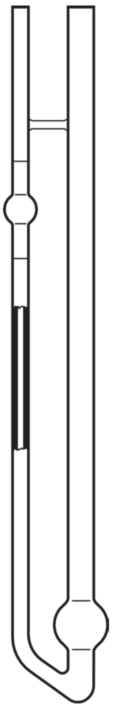
Viscosímetro DIN-Ubbelohde



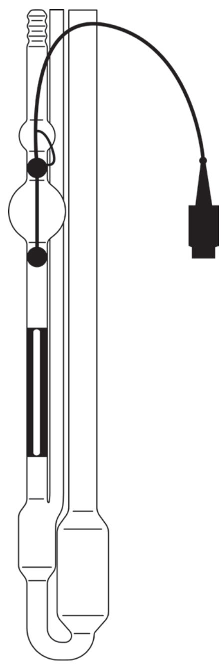
Viscosímetro de Micro-Ubbelohde



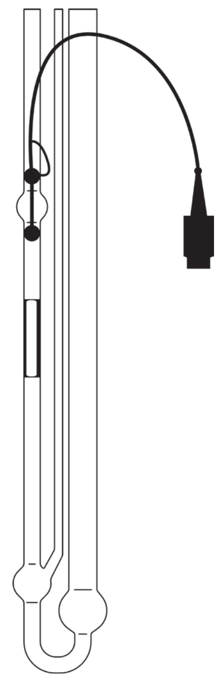
Viscosímetro de rutina Canon-Fenske



Viscosímetro Micro-Oswald



Viscosímetro Ubbelohde con sensores TC



Viscosímetro Micro- Ubbelohde con sensores TC

Fig. 3 Tipos de viscosímetros adecuados

2.4 Conexión de los viscosímetros y otros equipos

El módulo ViskoPump II permite el uso de los tipos de viscosímetros más variados: Viscosímetros DIN, ASTM, Ubbelohde y Micro Ubbelohde además del viscosímetro de rutina Cannon-Fensk, Viscosímetros Micro TC y Micro Ostwald.

Debido a los procedimientos de fabricación cuidadosa y de garantía de calidad, todos los viscosímetros de SI Analytics cumplen con los estándares más elevados.

El viscosímetro K constante está determinado individualmente por medio de una calibración de cada viscosímetro capilar de vidrio. Debido a la medición de alta calidad, el equipo de comprobación y la aplicación de medidas estándares nacionales, SI Analytics garantiza una calibración reproducible de manera absoluta y precisa. Para los viscosímetros Ubbelohde que tienen la misma constante, las mismas correcciones de segundos (corrección Hagenbach) resultan válidas.

Nota

También es posible conectar o controlar otros equipos (como trampas de absorción, protección de derrame, etc.). Según el uso previsto del módulo ViskoPump II, es altamente recomendable conectar estos equipos, consulte los puntos a continuación.

2.4.1 Viscosímetros TC con sensores termistores

Llene el viscosímetro (aprox. 18-20 ml), luego colóquelo en el baño del termostato.

Conecte el módulo ViskoPump II y el viscosímetro TC mediante la combinación de manguera/cable que viene con el equipo. Para eso, coloque el equipo en los sostenedores, luego conecte el enchufe cuádruple del cable al viscosímetro y al módulo ViscoPump II (primero enchufe, luego atornille; a continuación, realice las conexiones roscadas de acuerdo con los números indicados en la manguera y el bastidor. En el caso de la operación de “presión”, el tubo capilar permanece abierto, para la operación de “succión”el tubo de llenado debe dejarse abierto. Tenga en cuenta los códigos de los colores (rojo = succión, negro = ventilación) al adjuntar las conexiones roscadas neumáticas al módulo ViscoPump II Typo VZ 8512 de viscosímetro TC.

2.4.2 Viscosímetros que usan sensores con barrera de luz

Use la combinación de cable/manguera para realizar una conexión eléctrica y neumática entre el módulo ViskoPump II y el soporte para medición. Los enchufes se conectan firmemente al tomacorrientes al rotar el manguito de unión. Tenga en cuenta los códigos de los colores (rojo = succión, negro = ventilación) al atornillar las conexiones neumáticas roscadas en el módulo ViscoPump II. Inserte el viscosímetro capilar seleccionado en el bastidor de fijación, como se muestra en la fig. 4., luego llénelo. Inserte el bastidor de fijación junto con el viscosímetro en el soporte para medición (con el corte en la hoja en la parte inferior apuntando hacia adelante). El corte enganchará en la orejeta suministrada. Al presionar ligeramente el viscosímetro hacia el bastidor de fijación, enganchará en el resorte de retención situado en el soporte para medición.

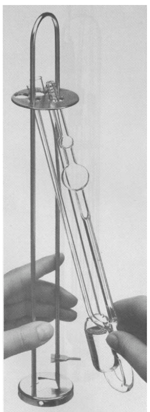


Fig. 4 Inserción o reemplazo de un viscosímetro con detección de barrera de luz

2.4.3 Conexión de las trampas de absorción VZ 7215

En el modo de “succión“ (vacío), los componentes volátiles pueden ingresar al módulo ViscoPump II. Esto es especialmente problemático para solventes corrosivos, como ácido fórmico o ácido dicloroacético.

Aviso

Para estos casos, se debe usar un ajuste de manguera “de succión” VZ 8524, que incluye trampas de absorción VZ 7215 y mangueras de conexión adecuadas.

Las trampas de absorción que impedirán que las contaminaciones penetren en el sistema neumático del módulo ViscoPump deben inspeccionarse periódicamente. Si la cal sodada se usa como un agente de absorción con solventes acídicos, es necesario corroborar periódicamente la condición de color del indicador. Por motivos de seguridad, cuando la condición cambia a AZUL en la mitad del material de absorción, se considera que es el último momento para reemplazar el material.

Aviso

Si no es posible observar el cambio de color durante un período extendido, esto puede atribuirse al hecho de que una sobresaturación acídica del material ha causado una decoloración; esto puede parecer “normal“, pero definitivamente resultará en la destrucción del sistema neumático después de un tiempo.

¡Esta situación está explícitamente excluida de la cobertura de la garantía!

Para solventes y aceites no corrosivos, que contienen constituyentes volátiles, hay disponibles trampas de absorción con relleno de carbón activado. Al usar carbón activado como agente de absorción (p. ej., con solventes o aceites minerales usados), se debe realizar un reemplazo en intervalos entre 1 y 2 semanas; esto depende del factor de carga que, a su vez, es una función de la volatilidad de los materiales.

2.4.4 Conexión de la protección de derrame VZ 8552

Recomendamos la conexión urgente de la protección de derrame VZ 8552 (disponible a modo opcional) para el funcionamiento en modo de succión del módulo ViscoPump II. La conexión de la protección de derrame VZ 8552 (sensor capacitivo para la botella de seguridad) excluye el bombeo excesivo en el modo de succión (contaminación del módulo ViscoPump II). El soporte de la botella de seguridad se adapta al sensor capacitivo.

Para el módulo ViscoPump II VZ 8511 (detección de menisco mediante barreras de luz) se adjunta el soporte de la botella de seguridad al soporte para medición, p. ej., AVS®/S.
Para el módulo ViscoPump II VZ 8512 (medición termorresistente), el soporte para la botella de seguridad se adjuntará a las “horcas del viscosímetro” proporcionadas para el viscosímetro TC 5732.

En caso de que el líquido se bombee en exceso en la botella de seguridad, el sensor de seguridad activará una parada. Luego de vaciar la botella de seguridad, el LED lateral del sensor capacitivo se apagará. Puede continuar con las mediciones. La conexión eléctrica de la protección de derrame VZ 8552 se realiza mediante los conectores DIN en el lado frontal del módulo respectivo del módulo ViscoPump II.

Nota

La sensibilidad del sensor capacitivo debe adaptarse al medio que se está utilizando.

Para ello, use el destornillador que se incluye para ajustar el tornillo del conjunto lateral de manera que el sensor capacitivo en la condición de incorporación (es decir, sin medios) esté próximo a responder **(es decir, el LED está encendido).**

Advertencia

Siempre asegúrese de desconectar primero la unidad de medición básica!

Antes de reemplazar cualquier unidad funcional, asegúrese de que el enchufe de red no esté conectado a la red eléctrica.

Precaución Es posible que el líquido que chorrea sea peligroso para el usuario!

2.5 Resolución de problemas

Verifique que la unidad de medición básica esté enchufada:

Problema	Resolución de problemas
Burbujas de aire en el viscosímetro	• ¿Es suficiente la cantidad de líquido? Si es necesario, compruebe si se debe rellenar el viscosímetro. • ¿El viscosímetro está conectado correctamente? – en el caso de la operación de “presión”, compruebe si el tubo de llenado está conectado; si es necesario, conéctelo de manera adecuada. – para el funcionamiento en modo de succión, compruebe si el tubo capilar está conectado; si es necesario, conéctelo de manera adecuada. – compruebe si el puerto de ventilación está conectado herméticamente; si es necesario, vuelva a ajustar la conexión roscada.
Bombeo excesivo del medio de medición en el baño del termostato o en la botella de seguridad:	• ¿El viscosímetro está conectado correctamente? – ¿para la operación de “presión”? – ¿para el funcionamiento en modo de “succión”? **Al usar los trípodes de medición AVS:** • compruebe la posición del bastidor dentro del soporte • compruebe la conexión eléctrica del viscosímetro al módulo ViscoPump tipo II • ¿El LED verde del soporte para medición está iluminado? **Al usar los viscosímetros TC:** • ¿El viscosímetro está conectado correctamente?

3 Transmisión de datos

3.1 Interfaces RS-232-C

La unidad AVS® 370 tiene tres interfaces RS-232 C.

Las interfaces del bus de datos interno (barra de VG de 96 canales) se usan para la comunicación con la unidad del controlador respectiva o la computadora. La interfaz del panel delantero sirve para conectar los dispositivos opcionales, como los termostatos, etc. Los que están conectados se tratan como subdispositivos del módulo ViscoPump II.

3.2 Configuración de la interfaz

Los parámetros de la interfaz no se pueden cambiar. Todos los parámetros de transmisión están establecidos firmemente en los siguientes valores:

Paridad:	Ninguno
Bits de parada:	1
Datenbits:	7

Los cambios en los parámetros de transmisión de la interfaz RS-232-C solo pueden realizarse mediante software. La configuración se realiza mediante la utilización del programa o el software del dispositivo controlador. Consulte las instrucciones de operación del dispositivo respectivo o el programa que se está utilizando, para obtener una descripción de cómo hacer las configuraciones correctas. La configuración de parámetros de los periféricos conectados debe ser idéntica, de lo contrario, la comunicación a través de esta interfaz será imposible.

Todos los otros equipos que se conectarán deben tener la misma configuración de los parámetros.

Las otras configuraciones posibles incluyen:

RS parámetros

baud:	**bit:**	**stopp:**	**paridad**
2400	7	2	No
4800	8	1	No
9600	7	1	Odd
	8	1	Odd
	7	1	Even
	8	1	Even

4 Mantenimiento y cuidado del aparato y los viscosímetros

Mantener un funcionamiento adecuado requiere de un determinado trabajo de inspección y mantenimiento. El trabajo de mantenimiento y servicio incluye:

- Comprobación visual
- Función de interfaz, ViscoPump II y buretas de enjuague
- Trimestralmente, se deben verificar los contactos eléctricos para evitar corrosión, en caso de que la unidad de medición de la viscosidad se use en establecimientos con casos ocasionales de materias corrosivas en su atmósfera.

Intervalos de mantenimiento

Funcionamiento normal	los intervalos para realizar todos los trabajos son de 6 meses
Bajo presión particular	los intervalos máximos para realizar todos los trabajos de mantenimiento son de 4 semanas
En caso de alteración	Si se produce alguna alteración, malfuncionamiento u otro defecto se hace evidente, se deberá realizar el trabajo de mantenimiento de manera inmediata.

4.1 Trabajo de mantenimiento que se realizará

- Compruebe las mangueras y las conexiones roscadas para detectar signos de daño visible, contaminación y pérdidas.
- Compruebe los contactos de conexiones eléctricas para detectar corrosión y daños mecánicos (en la unidad de medición de la viscosidad AVS® 370 y en los cables).
- Si es necesario, se debe limpiar el exterior de la carcasa de la unidad de medición de la viscosidad con un paño empapado con un agente de limpieza de uso doméstico.
  Las secciones inferiores y traseras deben tratarse en seco.
- Bajo ningún concepto debe penetrar líquido en el interior de la sección inferior.
- Se deben reparar o reemplazar las piezas defectuosas con piezas nuevas.
- Siempre se deben reemplazar las piezas de vidrio defectuosas.

4.2 Mantenimiento y cuidado de la botella de absorción VZ 7215

Las trampas de absorción VZ 7215 que impiden que las contaminaciones penetren en el sistema neumático del módulo ViscoPump deben inspeccionarse regularmente.

⚠ **Aviso**

Las mediciones no funcionarán si hay una conexión incorrecta. Existe un riesgo de que la muestra tenga una pérdida en el viscosímetro o que sea succionada en el módulo ViscoPump II.

⚠ **Aviso**

Si se usa cal sodada o solventes acídicos como agentes de absorción, la condición de color del indicador se debe verificar periódicamente. Por motivos de seguridad, cuando esta condición cambia a AZUL en la mitad del material de absorción, se considera que es el último momento para reemplazar el material.

Si no es posible observar el cambio de color durante un período extendido, esto puede atribuirse al hecho de que una sobresaturación acídica del material ha causado una decoloración; esto puede parecer "normal", pero definitivamente resultará en la destrucción del sistema neumático después de un tiempo.

¡Esta situación está explícitamente excluida de la cobertura de la garantía!

⚠ **Nota**

Al usar carbón activado como agente de absorción (p. ej., con solventes o aceites minerales usados), se debe realizar un reemplazo en intervalos entre 1 y 2 semanas;
esto depende del factor de carga que, a su vez, es una función de la volatilidad de los materiales.

4.3 Períodos sin funcionamiento

Si los viscosímetros capilares no se usan por un período prolongado, se deben eliminar los líquidos que contiene el sistema, especialmente las soluciones agresivas. Si se deja líquido en el sistema, se debe considerar que las soluciones usadas se alterarán con el paso del tiempo y atacarán el vidrio, especialmente los capilares.

Aviso

Los agentes de limpieza deben coincidir con las muestras o impurezas anteriores.

En muchos casos, es suficiente un agente de limpieza acuoso (limpiadores de vidrio, detergentes) o solventes orgánicos (como acetona o hidrocarburos).

Atención

Solo personal capacitado debe usar agentes de limpieza de oxidación fuerte, como el ácido crómico, y deben desecharse de modo adecuado por motivos de seguridad y ambientales.
Se deben cumplir las instrucciones actuales de manipulación de materiales peligrosos.

Nota

En el último ciclo de enjuague, se debe enjuagar el viscosímetro son un solvente apto a un punto de ebullición bajo (como acetona), y se secará con flujo de aire, preferiblemente generado por presurizado (por ejemplo, bomba de chorro hidráulico). El viscosímetro queda seco y sin polvo y, por lo tanto, se puede usar para mediciones manuales y automáticas.

4.4 Reproducibilidad de los resultados

Los resultados de la medición o el análisis dependen de una variedad de factores. Compruebe la verosimilitud de los resultados de medición o los resultados del análisis a intervalos regulares, y lleve a cabo las pruebas de confiabilidad necesarias. En ese sentido, adhiera a los procedimientos de validación habituales y especialmente el capítulo “Viscosímetros con sistemas de garantía de calidad”.

4.5 Viscosímetros dentro de los sistemas de garantía de calidad

Recomendaciones para las empresas que introdujeron un sistema de garantía de calidad de acuerdo con los estándares DIN EN ISO 9001. En este sistema de garantía de calidad, se planificó una inspección del equipo de mediciones. Los intervalos y la precisión requeridos pueden ser definidos por cada empresa según sus propios requisitos. El estándar DIN/ISO 10 012, Parte 1 funciona como una guía en esta materia. Recomendamos inspecciones periódicas de los viscosímetros en intervalos definidos.

Inspección de las constantes de los viscosímetros:

a) Calibración mediante mediciones comparativas con estándares de medición de referencia

Las mediciones comparativas deben realizarse con un viscosímetro (estándar de medición de referencia) que haya sido probado en el PTB (Federal German Physical-Technical Institute) y se les debe haber proporcionado una constante. Durante esta medición comparativa, el viscosímetro que se debe inspeccionar y el viscosímetro verificado por PTB se colocaron simultáneamente en el mismo baño de termostato. El líquido de prueba comprobado, cuya viscosidad no debe conocerse exactamente, se coloca en ambos viscosímetros, templado, y luego se mide el flujo a través del tiempo. Se debe inspeccionar las constantes de los viscosímetros y luego se calculará de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$K = \frac{K_{PTB} \cdot t_{PTB}}{t}$$

K constante del viscosímetro verificado

KPTB constante del estándar de medición del viscosímetro

t poco tiempo (HC) del viscosímetro verificado (corregido por Hagenbach-Couette)

tPTB tiempo de flujo (HC) del viscosímetro de referencia estándar (corregido por Hagenbach-Couette)

Dentro del sistema de garantía de calidad de acuerdo con la trazabilidad de DIN EN ISO 9001 del equipo de medición se requieren estándares de medición nacional. Esta trazabilidad puede lograrse al inspeccionar los viscosímetros comparativos (estándares de medición de referencia) en intervalos regulares en el PTB. Los intervalos de tiempo se definen de acuerdo con las especificaciones realizadas en el sistema de garantía de calidad del usuario.

b) Calibración del viscosímetro capilar con aceites normales de PTB

Durante esta calibración, se usa un aceite normal de PTB con una viscosidad conocida como un estándar de medición de referencia. La medición se realiza a través de una medición de flujo de aceite estándar en el PTB que se inspeccionará en un baño termostatizado, cuya temperatura debe corresponderse exactamente con la temperatura de prueba del PTB. En ese caso, es extremadamente importante asegurarse de que la temperatura es absolutamente correcta. En caso de variación de la temperatura, siempre será el resultado en una constante para el viscosímetro que se desvíe de la constante aplicada. Una variación de temperatura de 0.01 K, por ejemplo, dará como resultado un error de medición de hasta 0.01 %. No se permite una “calibración” de la temperatura desviada en la constante del viscosímetro.

c) Inspección con certificado de calidad de acuerdo con DIN 55 350-18, 4.2.2

The inspection at SI Analytics GmbH is carried out by means of comparative measurements using viscometers as reference measuring standards that were tested at the PTB (corresponds to Item 1).

⚠ **Nota sobre la estabilidad de las constantes de los viscosímetros**

Cada inspección (incluso con un certificado) puede garantizar la dirección de medición técnica solo por un período de tiempo limitado. Sin embargo, las constantes de los viscosímetros realizados con vidrio de borosilicato DURAN®, pueden permanecer intactas durante períodos prolongados si los viscosímetros están alejados de influencias alteradas. Se pueden esperar cambios especialmente extremos, por ejemplo, durante el uso de líquidos que atacan el vidrio, en particular soda cáustica caliente hidratada (NaOH) al solicitar reparaciones de vidrio soplado (incluso para reparaciones aparentemente insignificantes).

Los líquidos cuyos componentes se adhieren a la pared de vidrio también pueden producir errores. En esos casos, se requiere limpieza periódica a fin de eliminar el agente de limpieza de acción corrosiva en el vidrio.

Por este motivo, recomendamos que el usuario escriba instrucciones especiales del proceso para todas las mediciones importantes y los incluya en su manual de garantía de calidad de acuerdo con DIN EN ISO 9001. En todos los casos, el usuario es responsable de la precisión de su equipo de medición y prueba y no será eximido de su responsabilidad en cuanto a la calidad (cp. DIN 55 350, Parte 18).

4.6 Almacenamiento y transporte

Si la unidad de medición de la viscosidad AVS® 370 debe almacenarse durante un tiempo, o debe desplazarse, el uso del empaque original será la mejor protección para el equipo. Sin embargo, en muchos casos este empaque puede no estar disponible, por lo tanto, se deberá crear un sistema de empaque equivalente. Se recomienda sellar el equipo con una lámina.

Si los viscosímetros se van a almacenar temporalmente, o se transportarán, se deben drenar todos los líquidos que contiene el sistema, especialmente las soluciones agresivas.

Si los viscosímetros se almacenarán temporalmente o se volverán a transportar, se deben eliminar los líquidos que contiene el sistema, especialmente las soluciones agresivas.

4.7 Reciclaje y eliminación

La unidad de medición de viscosidad presente y su material de empaque se construyeron principalmente a partir de materiales que pueden ser eliminados y reciclados sin perjudicar al medio ambiente.

Si desea realizar alguna pregunta con respecto a la eliminación, comuníquese con SI Analytics GmbH.

SI Analytics

EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
EC - DECLARATION OF CONFORMITY
CE - DÉCLARATION DE CONFORMITÉ
CEE - DECLARATIÓN DE CONFORMIDAD

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das folgende Produkt	We declare under our sole responsibility that the following product	Nous déclarons sous notre seule responsabilité que les produit ci-dessous	Declaramos bajo nuestra única responsabilidad, que los produit listados a continuación
Viskositäts-messgerät	**Viscosity measuring unit**	**Appareil de mesure de la viscosité**	**Equipo medior de viscosidad**
ViscoPump II, (VZ 8511, VZ 8512)			
auf das sich diese Erklärung bezieht, übereinstimmt mit den folgenden EG Richtlinien.	to which this declaration relates are in conformity with the following EC directives.	auquel se réfère cette déclaration est conforme directives CE soul vantes.	todo lo relative a esta declaración está en conformidad con las directivas CEE siguientes
EMV EG-Richtlinie 2004/108/EG Sicherheit EG Richtlinie 2006/ 95	EMC EC-Directrive 2004/108/EG Safety EC-Directrive 2006/ 95	CEM CE-Directive 2004/108/EG Sécurité CE-Directive 2006/ 95	CEM CEE siguientes 2004/108/EG Seguridad CEE siguientes 2006/ 95
Angewandte harmonisierte Normen oder normative Dokumente	Applied harmonized standards or normative documents	Normes harmonisées ou documents normative appliquées	Estándares armonizados aplicados o documentos normativos
EMV EN 61326-1:2006 Sicherheit EN 61010-1 :2001	EMC EN 61326-1:2006 Safety EN 61010-1 :2001	CEM EN 61326-1:2006 Sécurité EN 61010-1 :2001	CEM EN 61326-1:2006 Seguridad EN 61010-1 :2001

Mainz den 01.04.2009

Dr. Robert Reining
Geschäftsführer, Managing Director

Konf. No.:AVS 006

SI Analytics GmbH
Hattenbergstraße 10
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne

Typ / type / type **ViscoPump II**

Bescheinigung des Herstellers

Wir bestätigen, dass das oben genannte Gerät gemäß DIN EN ISO 9001, Absatz 8.2.4 „Überwachung und Messung des Produkts“ geprüft wurde und dass die festgelegten Qualitätsanforderungen an das Produkt erfüllt werden.

Supplier's Certificate

We certify that the above equipment has been tested in accordance with DIN EN ISO 9001, Part 8.2.4 ”Monitoring and measurement of product” and that the specified quality requirements for the product have been met.

Certificat du fournisseur

Nous certifions que le produit a été vérifié selon DIN EN ISO 9001, partie 8.2.4 ”Surveillance et mesure du produit” et que les exigences spécifiées pour le produit sont respectées

Certificado del fabricante

Certificamos que el aparato arriba mencionado ha sido controlado de acuerdo con la norma DIN EN ISO 9001, sección 8.2.4 „Seguimiento y medición del producto“ y que cumple con los requisitos de calidad fijados para el mismo.

SI Analytics

a xylem brand

SI Analytics GmbH
Hattenbergstr. 10
Tel. +49 (0)6131 66-5111
Fax. +49 (0)6131 66-5001
55122 Mainz
Deutschland, Germany, Allemagne
E-Mail: si-analytics@xyleminc.com
www.si-analytics.com